

Regione



Calabria

COMUNE DI TORRE DI RUGGIERO CHIARAVALLE CENTRALE



COMUNE DI PETRIZZI



Provincia di



Catanzaro

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COSTITUITO DA 10 AEROGENERATORI DA REALIZZARE NEI COMUNI DI TORRE DI RUGGIERO (CZ) E CHIARAVALLE CENTRALE (CZ) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N. RICADENTI NEL COMUNE DI PETRIZZI (CZ).**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

ELABORATO

**A.17.1**

**PROPONENTE:**



**SKI W A1 s.r.l.**

via Caradosso n.9  
Milano 20123  
P.Iva 12655730963

**CONSULENZA:**

**PROGETTO E SIA:**



Via Caduti di Nassirya, 55  
70124- Bari (BA)  
pec: atechsrl@legalmail.it

Ing. Alessandro Antezza

Il DIRETTORE TECNICO  
Ing. Orazio Tricarico



**SOLARITES s.r.l.**

piazza V.Emanuele II n.14  
Ceva (CN) 12073

EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
0	APR 2023	B.B.	A.A. - O.T.	A.A. - O.T.	Progetto Definitivo

Progetto	<i>Progetto per la realizzazione di un impianto eolico costituito da 10 turbine da realizzare nei comuni di Torre di Ruggiero (CZ) e Chiaravalle Centrale (CZ) e relative opere di connessione ricadenti nel comune di Petrizzi (CZ)</i>				
Regione	<i>Calabria</i>				
Comune	<i>Torre di Ruggiero (CZ), Chiaravalle Centrale (CZ) e Petrizzi (CZ)</i>				
Proponente	<i>SKI W A1 S.R.L. Via Caradosso n.9 20123 Milano</i>				
Redazione SIA	<i>ATECH S.R.L. – Società di Ingegneria e Servizi di Ingegneria Sede Legale Via Caduti di Nassirya, 55 70125 Bari (BA)</i>				
Documento	<i>Studio di Impatto Ambientale</i>				
Revisione	<i>00</i>				
Emissione	<i>Aprile 2023</i>				
Redatto	<i>B.B. - M.G.F. – ed altri</i>	Verificato	<i>A.A.</i>	Approvato	<i>O.T.</i>

Redatto: Gruppo di lavoro	Ing. Alessandro Antezza Ing. Rosiana Aquilino Arch. Berardina Boccuzzi Ing. Alessandrina Ester Calabrese Ing. Chiara Cassano Arch. Claudia Casella Dott. Anna Castro Dott. Naturalista Maria Grazia Fracalvieri Ing. Emanuela Palazzotto Dott. Niobe Ramunni Ing. Orazio Tricarico				
Verificato:	Ing. Alessandro Antezza (Socio di Atech srl)				
Approvato:	Ing. Orazio Tricarico (Amministratore Unico e Direttore Tecnico di Atech srl)				

*Questo rapporto è stato preparato da Atech Srl secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base delle conoscenze disponibili, utilizzando personale di adeguata competenza, prestando la massima cura e l'attenzione possibili in funzione delle risorse umane e finanziarie allocate al progetto.*

*Il quadro di riferimento per la redazione del presente documento è definito al momento e alle condizioni in cui il servizio è fornito e pertanto non potrà essere valutato secondo standard applicabili in momenti successivi. Le stime dei costi, le raccomandazioni e le opinioni presentate in questo rapporto sono fornite sulla base della nostra esperienza e del nostro giudizio professionale e non costituiscono garanzie e/o certificazioni. Atech Srl non fornisce altre garanzie, esplicite o implicite, rispetto ai propri servizi.*

*Questo rapporto è destinato ad uso esclusivo di SKI W A1 S.R.L., Atech Srl non si assume responsabilità alcuna nei confronti di terzi a cui venga consegnato, in tutto o in parte, questo rapporto, ad esclusione dei casi in cui la diffusione a terzi sia stata preliminarmente concordata formalmente con Atech Srl.*

*I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.*

*Atech Srl non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.*

## Indice

<b>1. PREMESSE .....</b>	<b>6</b>
<b>2. DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. ITER PROCEDURALE</b>	<b>8</b>
<b>2.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>8</b>
2.2.1. <i>NORMATIVA DI VIA.....</i>	<i>9</i>
2.2.2. <i>QUADRO NORMATIVO NAZIONALE.....</i>	<i>11</i>
2.2.3. <i>QUADRO NORMATIVO REGIONALE.....</i>	<i>13</i>
<b>2.3. MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO</b>	<b>15</b>
2.3.1. <i>ADESIONE ALLA STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN).....</i>	<i>15</i>
2.3.1. <i>IL PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC).....</i>	<i>16</i>
2.3.2. <i>PIANO DI SVILUPPO DELLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) 2023.....</i>	<i>21</i>
2.3.3. <i>PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR).....</i>	<i>26</i>
<b>2.4. PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTE</b>	<b>28</b>
2.4.1. <i>PIANO DI INDIRIZZO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE.....</i>	<i>28</i>
<b>3. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE) .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1. AREA DI STUDIO – AREA VASTA</b>	<b>32</b>
<b>3.2. AREA DI STUDIO – AREA DI SITO</b>	<b>35</b>
<b>3.3. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA</b>	<b>36</b>
<b>3.4. BIODIVERSITÀ</b>	<b>43</b>
3.4.1. <i>CARATTERIZZAZIONE DELLA VEGETAZIONE E DELLA FLORA.....</i>	<i>43</i>
3.4.2. <i>CARATTERIZZAZIONE DELLA FAUNA.....</i>	<i>48</i>
3.4.3. <i>CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO.....</i>	<i>48</i>
3.4.3.1. <i>Rete NATURA 2000/50</i>	
3.4.3.2. <i>Aree IBA 51</i>	
3.4.3.3. <i>AREE EUAP 55</i>	
3.4.3.4. <i>Oasi WWF 62</i>	
<b>3.5. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	<b>64</b>
3.5.1. <i>INQUADRAMENTO PEDOLOGICO.....</i>	<i>64</i>

3.5.2. <i>PRODUZIONI AGRONOMICHE TIPICHE DI PREGIO</i> .....	84
3.5.3. <i>USO AGRICOLO DELL'AREA DI INTERVENTO</i> .....	91
<b>3.6. GEOLOGIA E ACQUE</b>	<b>93</b>
3.6.1. <i>GEOLOGIA</i> .....	94
3.6.2. <i>ACQUE</i> .....	96
<b>3.7. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA</b>	<b>100</b>
<b>3.8. SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI</b>	<b>105</b>
3.8.1. <i>DESCRIZIONE DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO, STORICO E CULTURALE</i> .....	105
3.8.2. <i>VINCOLO ARCHITETTONICO - BENI CULTURALI</i> .....	108
3.8.3. <i>VINCOLO ARCHEOLOGICO - BENI CULTURALI</i> .....	108
3.8.4. <i>VINCOLO IDROGEOLOGICO EX R.D. N. 3267/1923</i> .....	109
3.8.5. <i>STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE/PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA, URBANISTICA E TERRITORIALE</i> .....	111
3.8.5.1. <i>Piano di Assetto Idrogeologico</i>	112
3.8.5.2. <i>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)</i>	121
3.8.5.3. <i>Piano Paesaggistico Regione Calabria</i>	125
3.8.1. <i>DESCRIZIONE DEL PATRIMONIO PAESAGGISTICO, STORICO E CULTURALE DELL'APTR 15 LE SERRE.</i> .....	126
3.8.1.1. <i>Conformità allo strumento urbanistico del comune di Torre di Ruggiero</i> .....	144
3.8.1.2. <i>Conformità allo strumento urbanistico del comune di Chiaravalle Centrale</i>	156
<b>3.9. AGENTI FISICI</b>	<b>161</b>
3.9.1. <i>RUMORE E VIBRAZIONI.</i> .....	161
3.9.2. <i>CAMPI ELETTROMAGNETICI</i> .....	162
<b>4. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA</b> .....	<b>166</b>
<b>4.1. RAGIONEVOLI ALTERNATIVE</b>	<b>166</b>
4.1.1. <i>STIMA DEGLI EFFETTI</i> .....	187
4.1.1.1. <i>Rango delle componenti ambientali</i>	189
4.1.1.2. <i>Risultati dell'analisi degli impatti ambientali</i>	190
<b>4.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>194</b>
4.2.1. <i>UBICAZIONE DELL'OPERA</i> .....	194
4.2.2. <i>VALUTAZIONE DI PRODUCIBILITÀ</i> .....	198
4.2.3. <i>AEROGENERATORI</i> .....	199
4.2.4. <i>IMPIANTO ELETTRICO</i> .....	201

4.2.5. CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE A 36 KV .....	202
4.2.6. VIABILITÀ INTERNA AL PARCO EOLICO .....	204
4.2.7. GESTIONE DEGLI SCAVI E DEI MOVIMENTI TERRE.....	204
4.2.8. OBIETTIVI DI ECONOMIA CIRCOLARE E CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO.....	208
4.2.8.1. Le emissioni delle fonti elettriche sul ciclo di vita	222
4.2.8.2. EROI, l'Energy Return On Investment	224
<b>4.3. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE</b>	<b>228</b>
4.3.1. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	229
4.3.2. BIODIVERSITÀ .....	236
4.3.3. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	249
4.3.4. GEOLOGIA E ACQUE.....	253
4.3.5. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA .....	260
4.3.6. SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI.....	270
4.3.7. AGENTI FISICI .....	305
4.3.7.1. Rumore e Vibrazioni.	305
4.3.7.2. Campi elettromagnetici.	306
<b>5. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....</b>	<b>309</b>
<b>5.1. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA</b>	<b>309</b>
<b>5.2. BIODIVERSITÀ</b>	<b>309</b>
<b>5.3. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	<b>312</b>
<b>5.4. GEOLOGIA ED ACQUE</b>	<b>313</b>
5.4.1. ATTRAVERSAMENTI IDRAULICI.....	314
<b>5.5. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA</b>	<b>315</b>
<b>5.6. SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI</b>	<b>316</b>
<b>5.1. AGENTI FISICI</b>	<b>320</b>
<b>6. STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI .....</b>	<b>321</b>
<b>6.1. IMPATTO CUMULATIVI SULLE VISUALI PAESAGGISTICHE</b>	<b>325</b>
<b>6.2. IMPATTO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO</b>	<b>327</b>
<b>6.3. IMPATTI CUMULATIVI SU NATURA E BIODIVERSITÀ</b>	<b>327</b>
<b>6.4. IMPATTO ACUSTICO CUMULATIVO</b>	<b>330</b>

<b>6.5. IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>331</b>
<b>7. CONCLUSIONI</b> .....	<b>333</b>
<b>8. APPENDICE 1 – MATRICI AMBIENTALI</b> .....	<b>335</b>

## 1. PREMESSE

Il presente documento costituisce lo **Studio di Impatto Ambientale**, redatto ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/06 come modificato ed integrato dal D.Lgs 104/2017, relativamente al progetto di un **parco eolico di potenza complessiva pari a 72 MW da realizzare nei comuni di Torre di Ruggiero (CZ) e Chiaravalle Centrale (CZ) e relative opere di connessione ricadenti nel comune di Petrizzi (CZ).**

Trattandosi di un impianto di potenza complessiva pari a 72 MW (quindi maggiore di 30 MW), il presente progetto è sottoposto a procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale** ai sensi dell'art.23 del D.Lgs. 152/2006.

In particolare, il progetto è costituito da:

- **n° 10 aerogeneratori della potenza massima di 7,2 MW** (denominati "WTG 1-10") e delle rispettive piazzole di collegamento;
- tracciato dei cavidotti di collegamento (tra gli aerogeneratori e la cabina di raccolta MT e tra la cabina MT e la sottostazione elettrica di trasformazione utente MT-AT);
- ampliamento ed adeguamento definitivo della viabilità di accesso;
- nuova Stazione Elettrica Utente 36/30kV;
- collegamento in antenna a 36 kV su una Stazione Elettrica (SE) di trasformazione RTN a 150/36 kV "Soverato".

La società proponente è la **SKI W A1 S.r.l.**, con sede legale in Via Caradosso n. 9 – 20123 Milano.

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al *D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"* le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;

- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

**Lo Studio di Impatto Ambientale presenta i contenuti richiesti nell'Allegato V della Parte Seconda del D.Lgs 152/06 ed è stato redatto come indicato nelle Linee guida SNPA 28/2020 - "Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", secondo il seguente schema:**

Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze;

- Analisi dello stato dell'ambiente (Scenario di base);
- Analisi della compatibilità dell'opera;
- Mitigazioni e compensazioni ambientali;
- Progetto di monitoraggio ambientale (PMA).

## **2. DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE**

### **2.1. Iter procedurale**

L'intervento in esame rientra nel campo di applicazione della normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e, nello specifico, è soggetto:

- ❖ ai sensi dell'**art. 7 bis comma 2 D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. sono sottoposti a VIA in sede statale** i progetti di cui all'Allegato II alla Parte Seconda del presente decreto, punto 2) dell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/06 *impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW;*

Alla luce del su esposto riferimento normativo, trattandosi di un impianto di potenza complessiva pari a 72 MW (quindi maggiore di 30 MW), sarà sottoposto ad una procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale, con il coinvolgimento di:**

- ❖ **Ministero della transizione ecologica Direzione Generale Valutazioni Ambientali - Divisione V – Procedure di valutazione VIA e VAS;**
- ❖ **Ministero della cultura - Soprintendenza Speciale per il PNRR.**

Per questo motivo è stata redatta la presente documentazione, al fine di valutare l'entità dei potenziali impatti indotti sull'ambiente dovuti alla realizzazione degli interventi in progetto; lo Studio è stato redatto conformemente a quanto stabilito nell'allegato VII della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..

Oltre alla procedura di VIA, l'impianto è soggetto al rilascio di Autorizzazione Unica, da parte della Regione Calabria, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela di ambiente, paesaggio e patrimonio storico-artistico.

### **2.2. Normativa di riferimento**

Nel presente paragrafo si riporta l'elenco della normativa e dei provvedimenti di riferimento, organicamente raggruppati per tipologia e campo d'azione, per la predisposizione del presente lavoro inerente le opere in oggetto.

### **2.2.1. Normativa di VIA**

In Europa, la VIA è stata introdotta dalla Direttiva Comunitaria del 27 giugno 1985, n. 337 (85/337/CE) concernente la *valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati*, in cui la Comunità Europea sottolinea come *"...la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni, anziché combatterne successivamente gli effetti..."* e come occorra *"... introdurre principi generali di valutazione dell' impatto ambientale allo scopo di completare e coordinare le procedure di autorizzazione dei progetti pubblici e privati che possono avere un impatto rilevante sull'ambiente..."*.

Per sintetizzare i concetti propri della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, definiti dalla Direttiva 85/337/CEE, si possono utilizzare quattro parole chiave:

- *Prevenzione*, ossia analisi in via preliminare di tutte le possibili ricadute dell'azione dell'uomo, al fine non solo di salvaguardare, ma anche di migliorare la qualità dell'ambiente e della vita.
- *Integrazione*, ossia considerazione di tutte le componenti ambientali e delle interazioni fra i diversi effetti possibili, oltre che inserimento della VIA nella programmazione di progetti e negli interventi nei principali settori economici.
- *Confronto*, ossia dialogo e riscontro tra chi progetta e chi autorizza nelle fasi di raccolta, analisi e impiego di dati scientifici e tecnici.
- *Partecipazione*, ossia apertura del processo di valutazione dei progetti all'attivo contributo dei cittadini in un'ottica di maggior trasparenza sia sui contenuti delle proposte progettuali sia sull'operato della Pubblica Amministrazione. Questo aspetto della VIA si esplicita attraverso la pubblicazione della domanda di autorizzazione di un'opera in progetto e del relativo studio di impatto ambientale, e attraverso la possibilità di consultazione, in una fase precedente alla decisione sul progetto.

La Direttiva Europea impegna i Paesi della Comunità Europea al recepimento legislativo in materia di compatibilità ambientale definendo gli scopi della valutazione di impatto ambientale, i progetti oggetto di interesse, le autorità competenti in materia, gli obblighi degli Stati membri.

Essa infatti stabilisce:

*che i progetti per i quali si prevede un impatto ambientale rilevante per natura, dimensioni o ubicazione, devono essere sottoposti a valutazione prima del rilascio dell'autorizzazione; in particolare, nell'Allegato I sono elencate le opere che devono essere obbligatoriamente sottoposte a VIA da parte di tutti gli Stati membri, mentre nell'Allegato II sono elencate le opere minori per le quali l'assoggettamento a VIA è a discrezione degli Stati Membri.*

*che vengano individuati, descritti e valutati gli effetti ambientali diretti ed indiretti di un progetto SU:*

- *uomo, fauna e flora;*
- *suolo, acqua, aria, clima e paesaggio;*
- *interazione tra i suddetti fattori;*
- *beni materiali e patrimonio culturale;*

*che l'iter procedurale preveda un adeguato processo di informazione e la possibilità di consultazione estesa a tutte le istituzioni interessate e al pubblico;*

*che le decisioni prese siano messe a disposizione delle autorità interessate e del pubblico.*

Nel 1997 la Direttiva 85/337/CEE è stata modificata dalla 97/11/CE che risponde all'esigenza di chiarire alcuni aspetti segnalati come difficoltosi dagli Stati Membri nell'applicazione della Direttiva stessa, in particolare in relazione alle opere elencate nell'Allegato II, al contenuto degli studi di impatto ambientale ed alle modifiche progettuali.

A tal fine sono state introdotte e definite due nuove fasi:

- una di selezione, screening o verifica, il cui scopo è quello di stabilire se un progetto presente nell'allegato II debba essere sottoposto a VIA, lasciando libertà di decisione in merito ai criteri da usare (caso per caso o fissando soglie e criteri);
- una di specificazione, scoping, che si inserisce come fase non obbligatoria a monte della redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) il cui scopo è di definire nei dettagli i contenuti del SIA mediante la consultazione fra proponente ed autorità competente.

Con la nuova Direttiva si va verso il miglioramento, l'armonizzazione e l'integrazione delle "regole" relative alle procedure di valutazione, dando agli Stati membri la possibilità di raccordare la VIA con la Direttiva 96/61/CE relativa al controllo ed alla prevenzione integrata dell'inquinamento (I.P.P.C.).

## **2.2.2. Quadro Normativo Nazionale**

La normativa italiana, nel recepire la Direttiva Europea 85/337/CEE, oltre a ribadire i contenuti di base della procedura previsti dal contesto normativo comunitario, fa di questa uno strumento strategico flessibile, che affronta in modo globale i problemi relativi alla realizzazione di opere e interventi attraverso una sostanziale interazione tra chi progetta e chi autorizza sin dalle fasi iniziali della progettazione.

In questo modo, anticipando alcune innovazioni introdotte successivamente con la Direttiva 97/11/CE, la procedura di VIA in Italia si pone come una sorta di "canale" in cui la proposta di un'opera entra come progetto preliminare ed esce come progetto definitivo dopo essere stata sottoposta a procedure amministrative, di consultazione e tecniche mediante le quali vengono fornite tutte le indicazioni necessarie per le successive fasi di progettazione esecutiva e di realizzazione, qualora ricorrano le condizioni di compatibilità ambientale.

I principali benefici ottenibili con l'adozione delle norme di valutazione ambientale preventiva sono:

- ✓ il miglioramento della qualità dell'ambiente e della qualità della vita attraverso l'utilizzo di analisi e valutazioni preliminari orientate verso un approccio preventivo ed integrato;
- ✓ il miglioramento del rapporto tra Pubblica Amministrazione, soggetti proponenti e cittadini, grazie ad una logica di interazione, confronto diretto e partecipazione;
- ✓ il miglioramento del funzionamento della Pubblica Amministrazione, attraverso una più razionale attribuzione delle competenze e uno snellimento delle procedure autorizzative.

Nel 1986 con la **Legge 349 del 08/07/1986** "Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale" è stato istituito il Ministero dell'Ambiente, al fine di focalizzare l'interesse pubblico alla difesa dell'ambiente.

In particolare con l'art. 6 della Legge 349/86 si fissano i principi generali, i tempi e le modalità di recepimento integrale della direttiva europea, attribuendo al Ministero dell'Ambiente il compito di pronunciarsi, di concerto con il Ministero per i Beni Ambientali e Culturali, sulla compatibilità delle opere assoggettate a VIA.

A distanza di due anni sono state varate le disposizioni per l'applicazione della Direttiva Comunitaria 85/337/CEE e dell'art. 6 della L. 349/86 attraverso il **DPCM 377 del 10 agosto 1988** "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n.

349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale", con cui si disciplinano tutte le opere dell'Allegato I e si estende l'elenco delle categorie di interventi da sottoporre a VIA, abrogato poi dal **D.Lgs. 152/06 Testo Unico Ambientale**.

In seguito con il **DPCM del 27 dicembre 1988** "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377" vengono definiti per tutte le categorie di opere elencate nell'art. 1 del DPCM 10 agosto 1988 n. 377 i contenuti e le caratteristiche degli studi.

Con la **legge 22 febbraio 1994, n. 146**, art. 40 comma 1, "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee - Legge Comunitaria 1993", in attesa dell'approvazione della legge sulla VIA, il Governo Italiano è stato delegato a definire condizioni, criteri e norme tecniche per l'applicazione della procedura di VIA ai progetti del secondo elenco della Direttiva 85/337/CEE.

Il Governo ha adempiuto alle disposizioni comunitarie con il DPR 12/04/1996 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale", emanato in seguito al procedimento di infrazione cui è stata sottoposta l'Italia a causa della mancata applicazione dell'allegato II e per difformità nell'applicazione dell'allegato I della Direttiva 85/337/CEE.

A livello nazionale, tale Atto si inserisce nel più ampio quadro normativo che stabilisce in via generale i principi della procedura, al fine di meglio definire i ruoli dell'Autorità Competente, rappresentata dalla Pubblica Amministrazione; esso infatti prospetta che lo svolgimento della procedura di VIA costituisca la sede per il coordinamento, la semplificazione e lo snellimento delle procedure relative ad autorizzazioni, nulla osta, pareri o assensi, necessari per la realizzazione e l'esercizio delle opere o degli interventi elencati.

A livello regionale, l'Atto di indirizzo richiede alle Regioni stesse di normalizzare le procedure e unificare il rilascio di autorizzazioni e pareri preliminari.

Gli Allegati del Decreto definiscono le tipologie progettuali per cui la VIA è sempre obbligatoria (Allegato A) e quelle, elencate in Allegato B, soggette o meno a VIA in base ai criteri contemplati nell'allegato C (contenuti dello studio di impatto ambientale) e nell'allegato D (elementi di verifica per l'ambito di applicazione della procedura di VIA) del medesimo decreto. Nel caso in cui un'opera in

progetto, appartenente alle tipologie in Allegato B, ricada anche solo parzialmente in aree naturali protette, dovrà obbligatoriamente essere sottoposta alla procedura di VIA.

Le soglie, intese come limite qualitativo e/o quantitativo per sottoporre o meno un progetto a VIA, possono differenziarsi a seconda della situazione geografica, variando da Regione a Regione sino ad un massimo del 30%. Ulteriore elemento di flessibilità è determinato dalla localizzazione del progetto in aree naturali o protette: ricorrendo tale circostanza le soglie vengono abbassate del 50%.

La legge di riferimento in tema ambientale a livello nazionale è attualmente il **D.Lgs. 152/06 Testo Unico Ambientale** che, dopo una serie di revisioni ed integrazioni (gli ultimi sono i decreti correttivi D.Lgs. 4/2008, D.L. 59/2008, D.Lgs. n. 128 del 29 giugno 2010 e D.Lgs. n. 104 del 2017), ha raggiunto la sua stesura definitiva.

Il decreto legislativo ha come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

In particolare, alla Parte IV - Titolo III, riporta le indicazioni e le modalità relativamente alla **Valutazione di Impatto Ambientale indicandone:**

- i criteri relativi allo svolgimento di una verifica di assoggettabilità a VIA;
- la definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale;
- la prestazione e la pubblicazione del progetto;
- lo svolgimento delle consultazioni;
- la valutazione dello studio ambientale e degli esiti delle consultazioni;
- i criteri relativi alle decisioni;
- l'informazione sulle decisioni;
- il monitoraggio.

### **2.2.3. Quadro Normativo Regionale**

Dal punto di vista normativo le procedure di Valutazione Ambientale in regione Calabria sono regolate da:

- Legge Regionale Calabria 3 settembre 2012 n. 39 e s.m.i. "Istituzione della struttura tecnica di valutazione Vas- Via- Aia- Vi";
- Regolamento Regionale Calabria 9 febbraio 2016 n. 1 "Modifiche al regolamento 4 agosto 2008 n. 3 sulla Via la Vas e l'Aia.

### **2.3. Motivazioni e scelta tipologica dell'intervento**

Nel presente paragrafo vengo analizzate le direttive comunitarie e nazionali rispetto alle politiche energetiche e di sostenibilità ambientale, che dimostrano come la scelta di realizzare il parco eolico in oggetto sia perfettamente in linea con tali indicazioni.

#### **2.3.1. Adesione alla Strategia Energetica Nazionale (SEN)**

Con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 10 novembre 2017, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017, il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico. La Strategia Energetica Nazionale 2017 pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030 che, coerentemente con il Piano dell'Unione Europea, si incentra sui seguenti obiettivi:

1. migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
2. raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21:
  - a. promuovendo l'ulteriore diffusione delle tecnologie rinnovabili;
  - b. favorendo interventi di efficienza energetica che permettano di massimizzare i benefici di sostenibilità e contenere i costi di sistema;
  - c. Accelerando la de-carbonizzazione del sistema energetico;
  - d. incrementando le risorse pubbliche per ricerca e sviluppo tecnologico nell'ambito delle "energie pulite";
3. continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche.

Il raggiungimento di questi obiettivi presuppone alcune condizioni necessarie e azioni trasversali, come:

- azioni di semplificazione e razionalizzazione della regolamentazione per garantire la realizzazione delle infrastrutture e degli impianti necessari alla transizione energetica, senza tuttavia indebolire la normativa ambientale e di tutela del paesaggio e del territorio né il grado di partecipazione alle scelte strategiche;

- stimolazione continua del miglioramento sul lato dell'efficienza e adozione di misure a sostegno della competizione fra tecnologie che rendano economicamente più sostenibile la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- perseguire la compatibilità tra obiettivi energetici e tutela del paesaggio dando priorità all'uso di aree industriali dismesse, capannoni e tetti, oltre che ai recuperi di efficienza degli impianti esistenti per lo sviluppo del comparto eolico e fotovoltaico;
- monitorare e governare le ripercussioni a livello occupazionale provocate dalla transizione energetica.

Il progetto oggetto di studio risulta coerente con gli obiettivi di strategia energetica nazionale in quanto promuove l'uso delle tecnologie rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

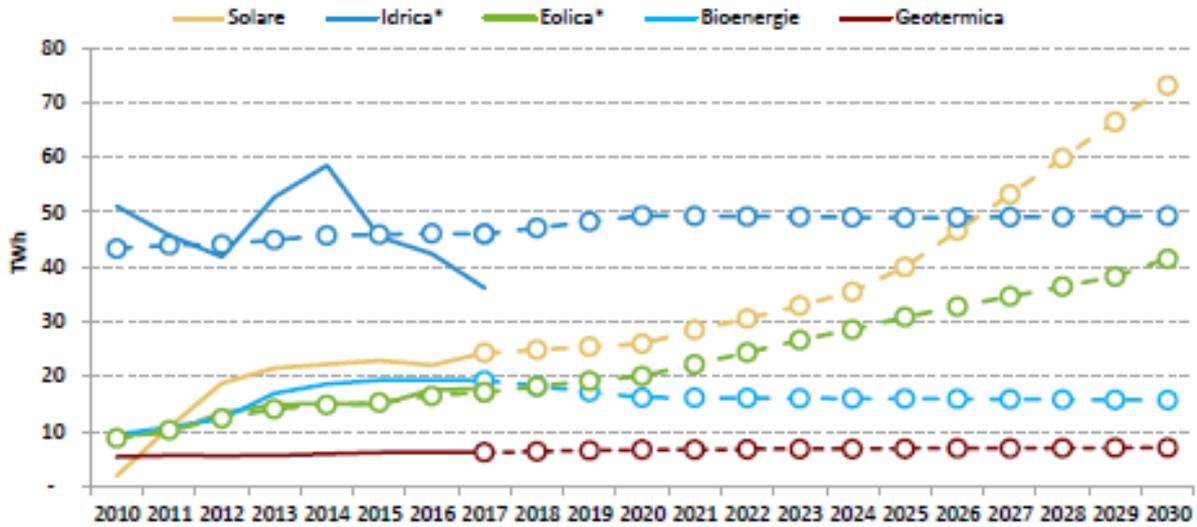
### **2.3.1. Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il 21/01/2020 il testo aggiornato del **Piano Nazionale Integrato** per l'**Energia** e il **Clima**, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce il Decreto Legge sul Clima nonché quello sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Si tratta di un piano di politica energetica ed ambientale che ha come obiettivi:

1. efficienza e sicurezza energetica;
2. utilizzo di fonti rinnovabili;
3. mercato unico dell'energia e competitività.

L'obiettivo della quota FER è pari al 30% al 2030, vale a dire che in termini di MTep (Tep=tonnellata equivalente di petrolio) consumati, quasi un terzo dovrà arrivare da fonti rinnovabili. Tuttavia, visto anche l'andamento crescente dell'elettrificazione dei consumi, **la percentuale di fonti rinnovabili riferita ai soli consumi elettrici punta ad essere il 55% al 2030, con un'accelerazione prevista a partire dal 2025.**



**Figura 2-1: Traiettorie di crescita dell’energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 (fonte: GSE e RSE)**

Dalle traiettorie di crescita emerge come la fonte eolica sia, dopo il fotovoltaico, quella dove il Piano spinge per una crescita consistente e significativa.

Il Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC) fissa i principali obiettivi al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il loro raggiungimento.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>				
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)
<b>Efficienza energetica</b>				
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)
<b>Emissioni gas serra</b>				
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%	
<b>Interconnettività elettrica</b>				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% <sup>1</sup>
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

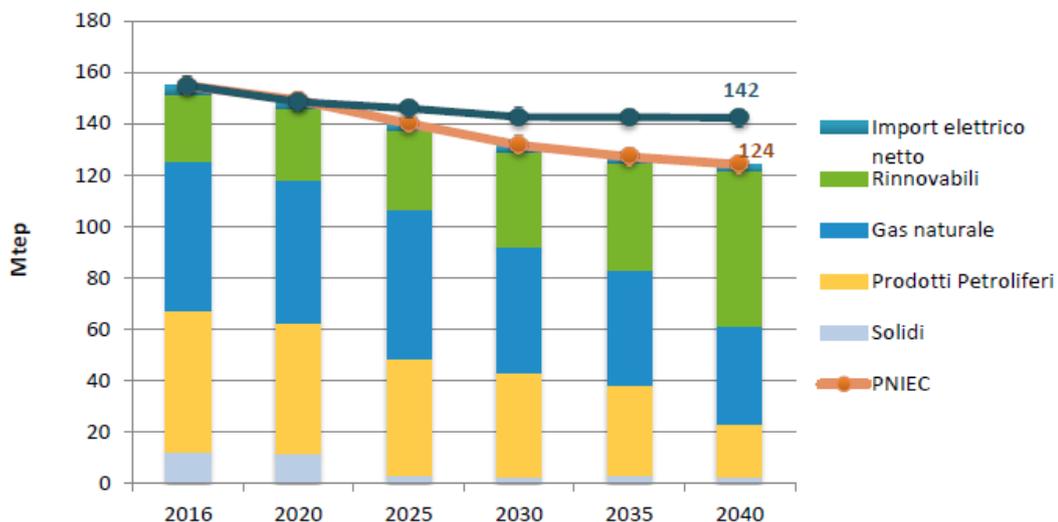
**Figura 2-2: Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030 – Fonte PNIEC**

In termini di mix energetico primario al 2030 il gas naturale si mantiene la fonte principale. Decresce, invece, il consumo di solidi e petroliferi a favore delle fonti rinnovabili. Il 2030 è confrontato con l'ultimo anno a consuntivo disponibile, il 2016, i cui valori sono riportati nella figura sottostante.

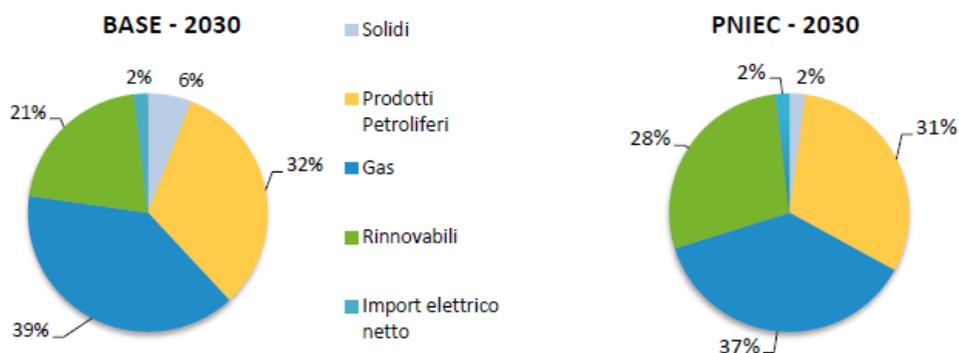
L'azione combinata di politiche, interventi e investimenti previsti dal Piano energia e clima determina non solo una riduzione della domanda come effetto dell'efficientamento energetico, ma influenza anche il modo di produrre e utilizzare energia che risulta differente rispetto ai trend del passato o all'evoluzione del sistema con politiche e misure vigenti. La spinta verso un 2050 a emissioni nette pari a zero, in linea con la Long Term Strategy, innescherà una completa trasformazione del sistema energetico e necessiterà di nuove misure e politiche abilitanti dopo il

2030. La sfida climatica pone problemi complessi che riguardano sia il tema dell’approvvigionamento, della dipendenza e della sicurezza, che quello dei costi dell’energia e, in primis, quello della decarbonizzazione dell’intero sistema energetico, non solo nell’immediato futuro ma anche in un’ottica di lungo periodo.

Il Piano energia e clima produce un efficientamento che trasforma il sistema energetico e riguarda la sostituzione delle fonti fossili con rinnovabili, decarbonizzando il sistema produttivo nazionale. Nel grafico che segue si riportano i risultati delle proiezioni fino al 2040 dello scenario PNIEC e un confronto con le previsioni dello scenario BASE.



**Figura 2-3: Evoluzione del consumo interno lordo negli scenari BASE e PNIEC – Fonte PNIEC**



**Figura 2-4: Mix del fabbisogno primario al 2030 – Fonte PNIEC**

Le fonti rinnovabili sostituiscono progressivamente il consumo di combustibili fossili passando dal 16.7% del fabbisogno primario al 2016 a circa il 28% al 2030 nello scenario PNIEC.

I prodotti petroliferi dopo il 2030 continuano a essere utilizzati nei trasporti passeggeri e merci su lunghe distanze, ma il loro utilizzo è significativamente inferiore al 2040 (circa 17% del mix primario) per accompagnare la trasformazione del sistema energetico verso un 2050 a zero emissioni. Il loro declino è maggiormente significativo negli ultimi anni della proiezione dello scenario quando il petrolio nel trasporto è sostituito cospicuamente da biocarburanti, idrogeno e veicoli ad alimentazione elettrica, sia per il trasporto passeggeri che merci.

Nello scenario BASE, il consumo di gas naturale è abbastanza stabile fino al 2030, contribuendo al 39% della domanda di energia primaria. Nella proiezione PNIEC nel lungo periodo la competizione con le FER e l'efficiamento di processi ed edifici portano a una contrazione del ricorso al gas naturale fossile (passando dal 37% del 2030 a poco più del 30% al 2040).

Con riferimento alla sicurezza energetica, le proiezioni al 2040 indicano una netta riduzione della dipendenza energetica, per l'effetto combinato dell'incremento delle risorse rinnovabili nazionali e della contrazione delle importazioni, in particolare di combustibili fossili.

	2020	2025	2030	2040
<b>Produzione nazionale</b>	<b>37.615</b>	<b>40.295</b>	<b>42.892</b>	<b>47.439</b>
Solidi	50	-	-	-
Petrolio greggio	7.005	6.365	4.589	2.440
Gas naturale	4.750	4.340	2.445	1.010
Rinnovabili*	25.810	29.590	35.858	43.989

\*Inclusa quota rifiuti non rinnovabili

**Figura 2-5: Risorse energetiche interne, proiezioni 2020-2040 – scenario PNIEC – Fonte PNIEC**

	2020	2025	2030	2040
<b>Importazioni nette</b>	<b>113.816</b>	<b>102.196</b>	<b>91.248</b>	<b>77.652</b>
Solidi	11.590	2.966	2.812	3.006
Greggio e prodotti petroliferi	46.026	41.857	38.457	30.565
Gas naturale	51.088	53.456	46.468	39.755
Energia elettrica	3.162	2.812	2.451	2.427
Rinnovabili*	1.950	1.105	1.060	1.899

\*Inclusa quota rifiuti non rinnovabili

**Figura 2-6: Importazioni nette, proiezioni 2020-2040 – scenario PNIEC – Fonte PNIEC**

	2020	2025	2030	2040
Dipendenza energetica	75,2%	71,7%	68,0%	62,1%

**Figura 2-7: Dipendenza energetica, proiezioni 2020-2040 – Fonte PNIEC**

Lo scenario PNIEC può essere analizzato dal punto di vista dei suoi impatti macroeconomici rispetto allo scenario a politiche correnti (o BASE).

Per cui si ritiene che la realizzazione del parco eolico in oggetto sia perfettamente in linea con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'energia ed il clima.

### **2.3.2. Piano di Sviluppo della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) 2023**

L'obiettivo dell'Italia è quello di contribuire in maniera decisiva alla realizzazione del cambiamento nella politica energetica e ambientale dell'Unione Europea, attraverso l'individuazione di misure condivise che siano in grado di accompagnare anche la transizione ecologica in atto nel mondo produttivo verso il Green Deal.

La transizione ecologica implica per il sistema elettrico l'avvio di una trasformazione con complessità tecniche e di esercizio mai sperimentate.

Il sistema sta già sperimentando:

- una progressiva riduzione della potenza regolante e di inerzia, per la modifica degli assetti di funzionamento del parco di generazione, con sempre minore presenza in servizio di capacità rotante programmabile;
- un aumento delle congestioni di rete legato allo sviluppo non omogeneo delle FER;
- un forte inasprimento delle problematiche di regolazione di tensione (sovratensioni e buchi di tensione) e instabilità di frequenza (oscillazioni e separazioni di rete non controllate), già sperimentate negli ultimi anni.

Il settore elettrico ha un ruolo centrale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico nel suo insieme, grazie all'efficienza intrinseca del vettore elettrico e alla maturità tecnologica delle fonti di energia rinnovabile (FER).

Gli interventi previsti nel Piano 2023 contribuiranno in modo significativo al raggiungimento degli obiettivi posti a livello europeo dal Pacchetto di misure Fit for 55, che prevede una riduzione del 55% delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 rispetto ai livelli del 1990. In Italia, l'energia prodotta da fonti rinnovabili dovrà coprire almeno il 65% dei consumi finali nel settore elettrico entro il 2030, rispetto al 55% indicato precedentemente dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), per un totale di 70 GW di potenza aggiuntiva.

A gennaio 2023 le richieste di connessione alla rete di alta tensione di nuovi impianti di generazione da fonte rinnovabile hanno raggiunto circa 340 GW, di cui circa il 37% da fonte solare e circa il 54% da fonte eolica (on-shore e off-shore), un valore pari a circa 5 volte gli obiettivi che l'Italia si è data al 2030.

Il perseguimento degli obiettivi della transizione ecologica richiede uno sforzo di pianificazione, autorizzazione e realizzazione di investimenti che non trova precedenti nei decenni più recenti della storia del Paese ed il ricorso agli strumenti che potranno essere messi a disposizione anche dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che, accompagnato da una semplificazione - indispensabile - dei procedimenti autorizzativi e da una corretta pianificazione, è quanto mai opportuno e necessario.

È necessario accelerare gli investimenti nelle reti, già indicati negli ultimi Piani di Sviluppo della RTN, nei Piani di Sicurezza e in linea con quanto previsto nel PNIEC al fine di incrementare la magliatura, rinforzare le dorsali tra Nord e Sud, potenziare i collegamenti nelle Isole e con le Isole, sviluppare la rete nelle aree più deboli, per migliorarne la resilienza, l'integrazione delle rinnovabili e risolvere le problematiche di regolazione di tensione.

Per l'identificazione e la prioritizzazione degli interventi, nell'ottica di un modello sostenibile, Terna ha sviluppato delle linee di azione allineate ai driver di Piano e alla sfida dell'Agenda 2030 dell'ONU, recependo in questo modo fin dalla fase di pianificazione strategica l'obiettivo di un'economia decarbonizzata attraverso una transizione basata su integrazione delle fonti rinnovabili, rafforzamento della capacità di trasmissione, interconnessioni con l'estero e resilienza delle infrastrutture.

Di seguito le principali linee d'azione del Piano di Sviluppo 2023.



INCREMENTO CAPACITÀ DI  
SCAMBIO TRA ZONE



SINERGIE  
INFRASTRUTTURALI



ABILITAZIONE  
RINNOVABILI

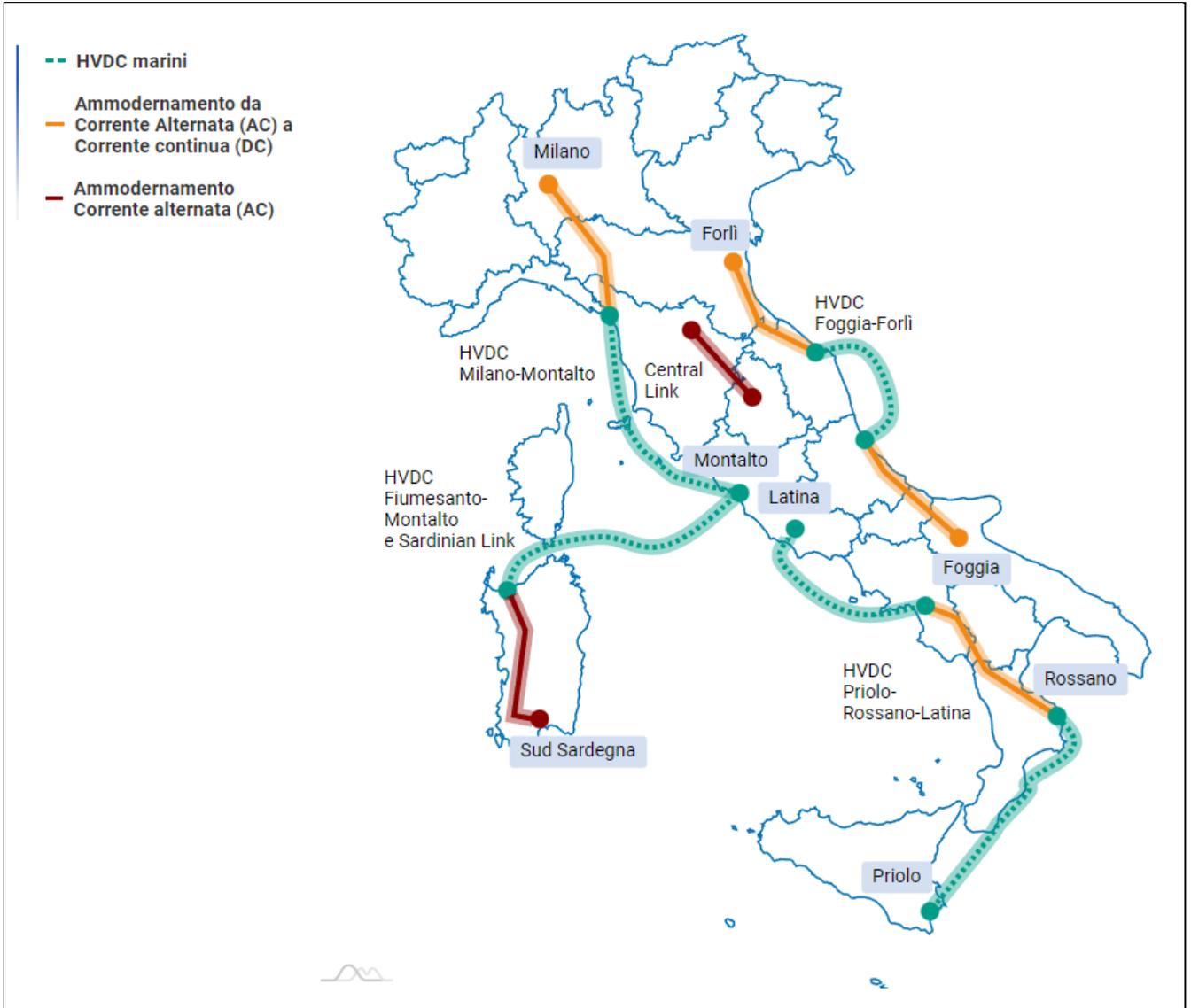


RESILIENZA  
DELLA RETE

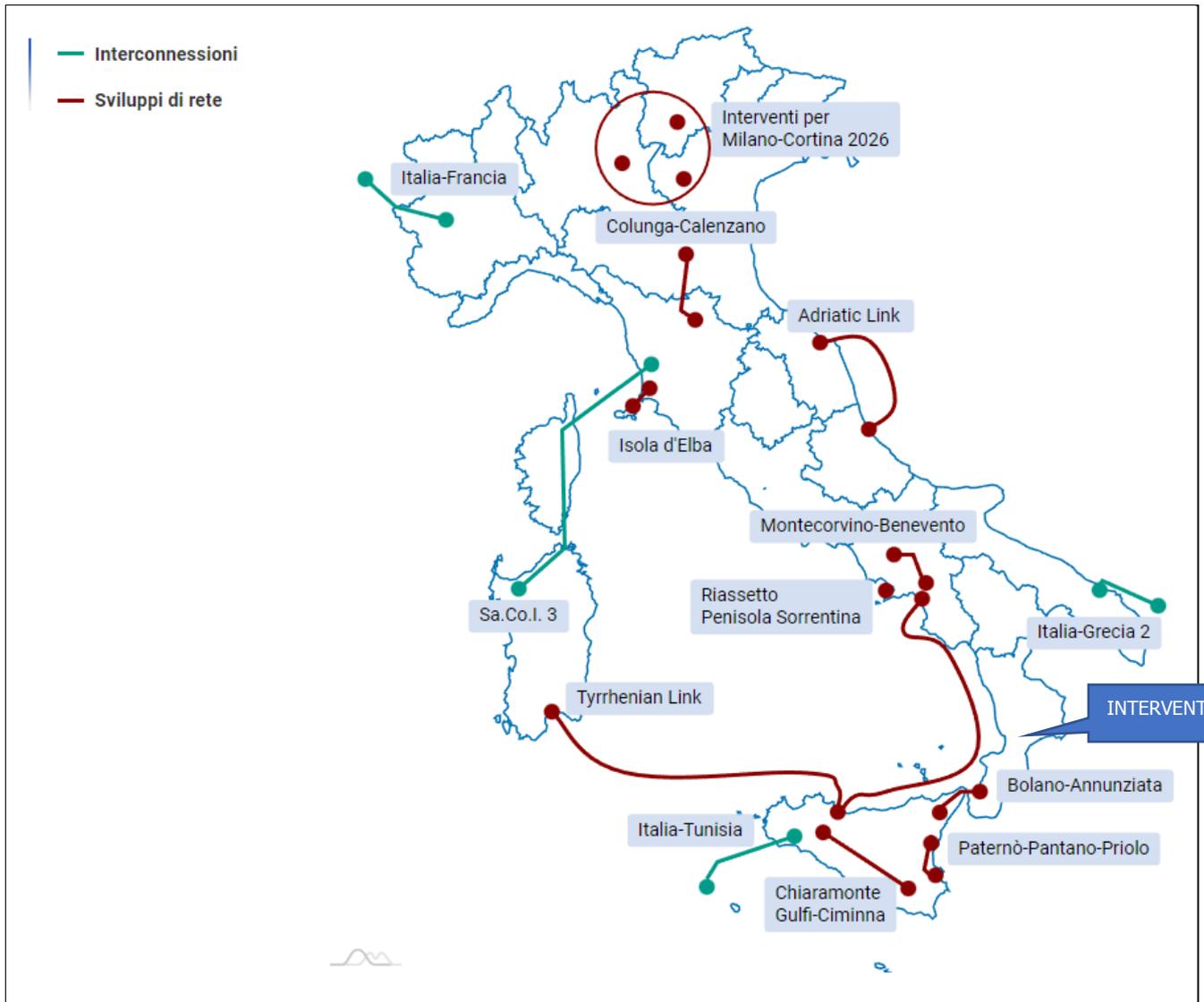
Un approccio più flessibile per l'evoluzione del sistema. Sono previste, in tutto, oltre 30 opere che permetteranno al nostro Paese di affrontare le sfide attuali e future. Fondamentale per lo sviluppo della rete di trasmissione sarà il tempo di autorizzazione e realizzazione delle opere rispetto alla velocità di evoluzione degli scenari di generazione e di domanda di energia elettrica.

In quest'ottica, Terna adotterà un approccio modulare per sviluppare un modello flessibile di investimenti, che permetta di realizzare le future infrastrutture di rete in funzione dell'effettivo scenario energetico. Per questo le nuove opere della **rete Hypergrid** saranno progettate e avviate in iter autorizzativo per poter essere realizzate anche sulla base delle priorità di sistema, così da rendere la rete pronta ad accogliere la nuova capacità rinnovabile installata.

Al 2040, grazie agli interventi inseriti nel Piano, si prevede una riduzione totale delle emissioni di CO<sub>2</sub> fino a quasi 12.000 kt/anno, a conferma del costante impegno dell'azienda per garantire alle prossime generazioni un futuro sostenibile.



**Figura 2-8: Rete Hyperlink prevista dal Piano di Sviluppo della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale 2022**



**Figura 2-9: Principali interventi previsti dal Piano di Sviluppo della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale 2022**

Come riportato nel preventivo di connessione rilasciato da TERNA, le opere di connessione previste per l'allaccio dell'impianto in progetto alla RTN, comporteranno la realizzazione di una nuova SE Terna, nonché la razionalizzazione e il potenziamento di numerose linee aeree presenti nell'area vasta, generando azioni di rinforzo della rete e delle interconnessioni. Pertanto la realizzazione del nuovo impianto costituirà un'opera funzionale al miglioramento delle attuali criticità della rete nell'area di riferimento.

### **2.3.3. Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**

Approvato a fine aprile del 2021, il PNRR è il documento con cui l'Italia ha voluto illustrare alla commissione europea in che modo intende investire i fondi che arriveranno nell'ambito del programma Next generation Eu.

Oltre a specificare quali progetti desidera realizzare grazie ai fondi comunitari, il PNRR specifica in che modo tali risorse verranno gestite. Inoltre contiene un calendario di riforme finalizzate all'attuazione di tale Piano ed al tempo stesso anche alla modernizzazione del Paese.

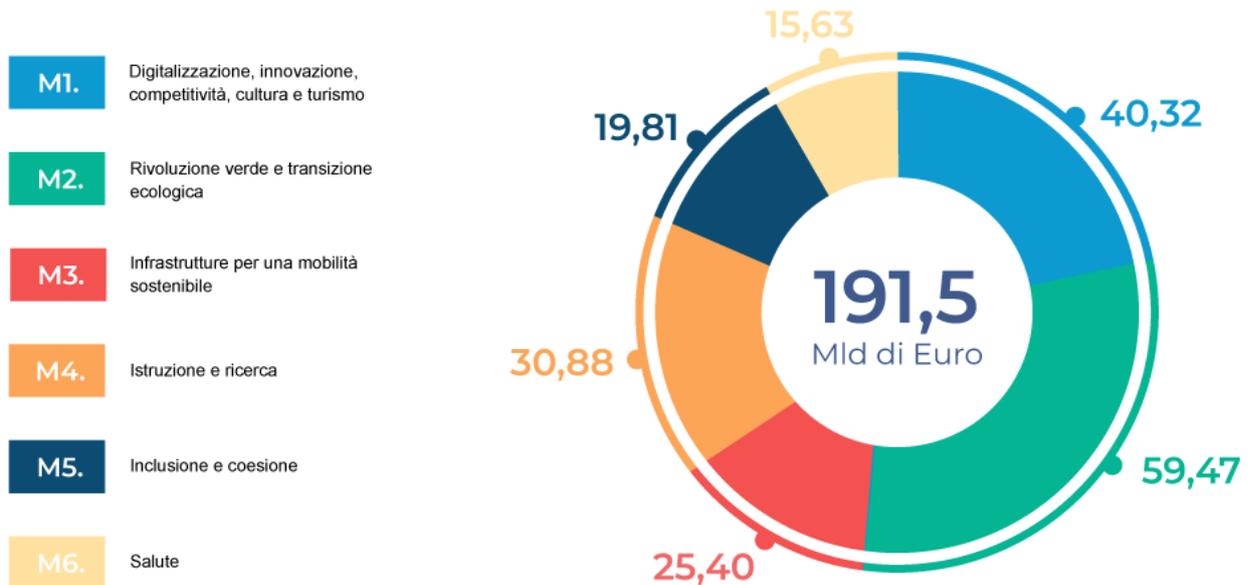
Il PNRR si articola su 3 assi principali:

- digitalizzazione e innovazione,
- transizione ecologica,
- inclusione sociale.

Il Piano è caratterizzato da 6 missioni:

1. digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo;
- 2. rivoluzione verde e transizione ecologica;**
3. infrastrutture per una mobilità sostenibile;
4. istruzione e ricerca;
5. coesione e inclusione;
6. salute.

**La Missione 2 dispone di stanziamenti più ingenti di tutto il PNRR per combattere il cambiamento climatico e raggiungere una sostenibilità ambientale.**



**Figura 2-10: Struttura del Piano – dati in miliardi di euro**

Infatti, al fine di garantire il rispetto dei target europei ed una transizione verso la decarbonizzazione il PNRR, incrementa l'uso delle rinnovabili.

Per il 2030, il target attuale è del 30% dei consumi finali.

Per raggiungere tale scopo bisogna accelerare lo sviluppo di: comunità energetiche e sistemi distribuiti di piccola taglia, impianti utility-scale (attraverso una semplificazione della burocrazia), sviluppo del biometano e soluzioni innovative e offshore.

Per quanto sopra esposto l'intervento in oggetto è totalmente in linea con le indicazioni nazionali di sviluppo delle risorse in materia energetica.

## **2.4. Pianificazione e programmazione vigente**

Nel presente SIA verranno analizzate gli indirizzi degli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nel territorio in esame e le eventuali interferenze che il progetto di impianto mostra con questi strumenti.

In particolare, nei paragrafi successivi, sono analizzati:

- ✚ Rete Natura 2000;
- ✚ Aree IBA;
- ✚ Aree EUAP;
- ✚ Oasi WWF;
- ✚ Piano di Assetto Idrogeologico;
- ✚ Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA);
- ✚ Piano Paesaggistico Regione Calabria;
- ✚ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- ✚ Strumento urbanistico del Comune di Torre di Ruggiero;
- ✚ Strumento urbanistico del Comune di Chiaravalle Centrale.

Considerata la tipologia di impianto da realizzare, nel presente capitolo, in fase di verifica di compatibilità ambientale dello stesso con l'area vasta con cui interferisce, risulta operazione indispensabile e preliminare il riscontro con la pianificazione di settore, precisamente:

- ✚ Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PIEAR).

### **2.4.1. Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale**

In ambito energetico, la Regione Calabria ha approvato nel 2005 (pubblicato sulla G.U.R.C. 12 al n. 5 del 16 marzo 2005) il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR). Successivamente, con dgr 18.6.2009 n. 358, sono state approvate le linee di indirizzo per l'aggiornamento dello stesso.

Per l'elaborazione del Piano Energetico sono stati individuati i seguenti indirizzi strategici:

- sostegno alla completa liberalizzazione del servizio energetico, attraverso l'apertura del mercato dell'energia a nuovi operatori nel rispetto delle norme in materia di aiuti di Stato;
- attivazione di strumenti di intervento, che coniugano misure finanziarie e misure regolatorie, per realizzare le condizioni minime all'avvio di filiere bionergetiche costituite da nuovi attori economici e per garantire l'accessibilità all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili;
- semplificazione e velocizzazione delle procedure autorizzative e di concessione relative ai microimpianti da fonti rinnovabili (microhydro, eolico, biomasse);
- promozione della ricerca scientifica e tecnologica per sostenere l'eco-innovazione e l'efficienza energetica.

Tre gli obiettivi principali:

- fonti rinnovabili;
- risparmio energetico;
- riduzione dell'emissione di sostanze inquinanti.
- razionalizzazione di un nuovo sistema di distribuzione energetico.

Il Piano oltre a consentire agli imprenditori locali di investire nel settore della produzione dell'energia elettrica, stante la liberalizzazione della produzione medesima, è fortemente incentrato sul rispetto dell'ambiente e dei dettami del protocollo di Kyoto.

Inoltre, dall'analisi della sintesi del Piano emergono le seguenti prescrizioni:

- divieto assoluto su tutto il territorio regionale dell'utilizzo del carbone per alimentare centrali per la produzione di energia elettrica;
- obbligo dell'interramento dei cavi elettrici per le tratte sovrastanti le aree antropizzate;
- obbligo, a carico delle società produttrici, di fatturare in Calabria l'energia elettrica destinata al resto del paese;
- limitazione del numero di centrali.

Saranno autorizzati soltanto impianti alimentati attraverso il solare termico, fotovoltaico, eolico, idrogeno, biomasse e biogas. Diventa obbligatorio l'adeguamento per le centrali termoelettriche già in funzione, per le quali è prevista, in caso contrario, la chiusura.

Per quanto concerne l'aggiornamento del PEAR, il piano deve essere effettuato tenendo conto, oltre che degli indirizzi comunitari e nazionali, delle vocazioni ambientali e delle opportunità locali, promuovendo l'utilizzo delle fonti rinnovabili più idonee al fabbisogno energetico dei contesti territoriali in cui sono inserite e garantendo il corretto inserimento paesaggistico degli interventi, al fine di minimizzare il loro impatto ambientale.

Il tutto, assumendo quale riferimento strategico la strada indicata dall'Unione Europea con l'approvazione del pacchetto clima che impone un indifferibile perseguimento, a livello nazionale, degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili e riduzione delle emissioni climalteranti, da ripartire in modo condiviso tra le Regioni, attraverso il meccanismo del Burden sharing (si intende la ripartizione regionale della quota minima di incremento dell'energia prodotta con fonti rinnovabili, in riferimento agli obiettivi europei già prefissati per il 2020).

L'obiettivo fondamentale è dunque quello di coniugare la sostenibilità ambientale della politica energetica regionale con la crescita del sistema produttivo e socioeconomico del territorio, anche attraverso la ricerca e l'innovazione tecnologica finalizzate allo sviluppo di nuove tecnologie e alla produzione di sistemi più efficienti dal punto di vista energetico anche in funzione di eventuali compensazioni a livello nazionale.

In relazione ai contenuti del PEAR, **il progetto in esame risulta coerente.**

Infatti, concerne un intervento che prevede l'alimentazione da fonte rinnovabile, nella fattispecie eolica, e mira a perseguire la riduzione dell'impatto ambientale associato alla produzione di energia, anche attraverso l'esportazione di energia rinnovabile in eccesso verso altre regioni meno predisposte naturalmente allo sfruttamento rinnovabile.

Infine, le attività in esame, una volta realizzate anche le opere connesse, consentiranno di ottimizzare l'assetto attuale della rete di trasmissione al fine di assicurare la possibilità del raccordo tra i nuovi impianti e quelli esistenti.

### 3. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

Il presente paragrafo contiene la descrizione dello stato dell'ambiente (Scenario di base) prima della realizzazione dell'opera. Serve a fornire una descrizione dello stato e delle tendenze delle tematiche ambientali rispetto ai quali gli effetti significativi, legati alla realizzazione dell'intervento in oggetto, possono essere confrontati e valutati.

Inoltre costituisce la base del Progetto di monitoraggio ambientale, che deve misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione del progetto.

Lo stato attuale dell'ambiente, verrà analizzato all'interno dell'area di studio, intesa come area vasta e area di sito.

Vengono individuate e definite le diverse componenti ambientali nella condizione in cui si trovano (*ante operam*) ed (nei paragrafi successivi) in seguito alla realizzazione dell'intervento (*post operam*).

Gli elementi quali-quantitativi posti alla base della identificazione effettuata sono stati acquisiti con un approccio "attivo", derivante sia da specifiche indagini, concretizzatesi con lo svolgimento di diversi sopralluoghi, che da un approfondito studio della bibliografia esistente e della letteratura di settore.

Con riferimento ai fattori ambientali interessati dal progetto, sono stati in particolare approfonditi i seguenti aspetti:

- l'ambito territoriale, inteso come sito di area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto (sia direttamente che indirettamente) entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza le eventuali criticità degli equilibri esistenti;
- le aree, i componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti che in qualche maniera possano manifestare caratteri di criticità;
- gli usi plurimi previsti dalle risorse, la priorità degli usi delle medesime, e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;

Mentre nei capitoli successivi verranno analizzati:

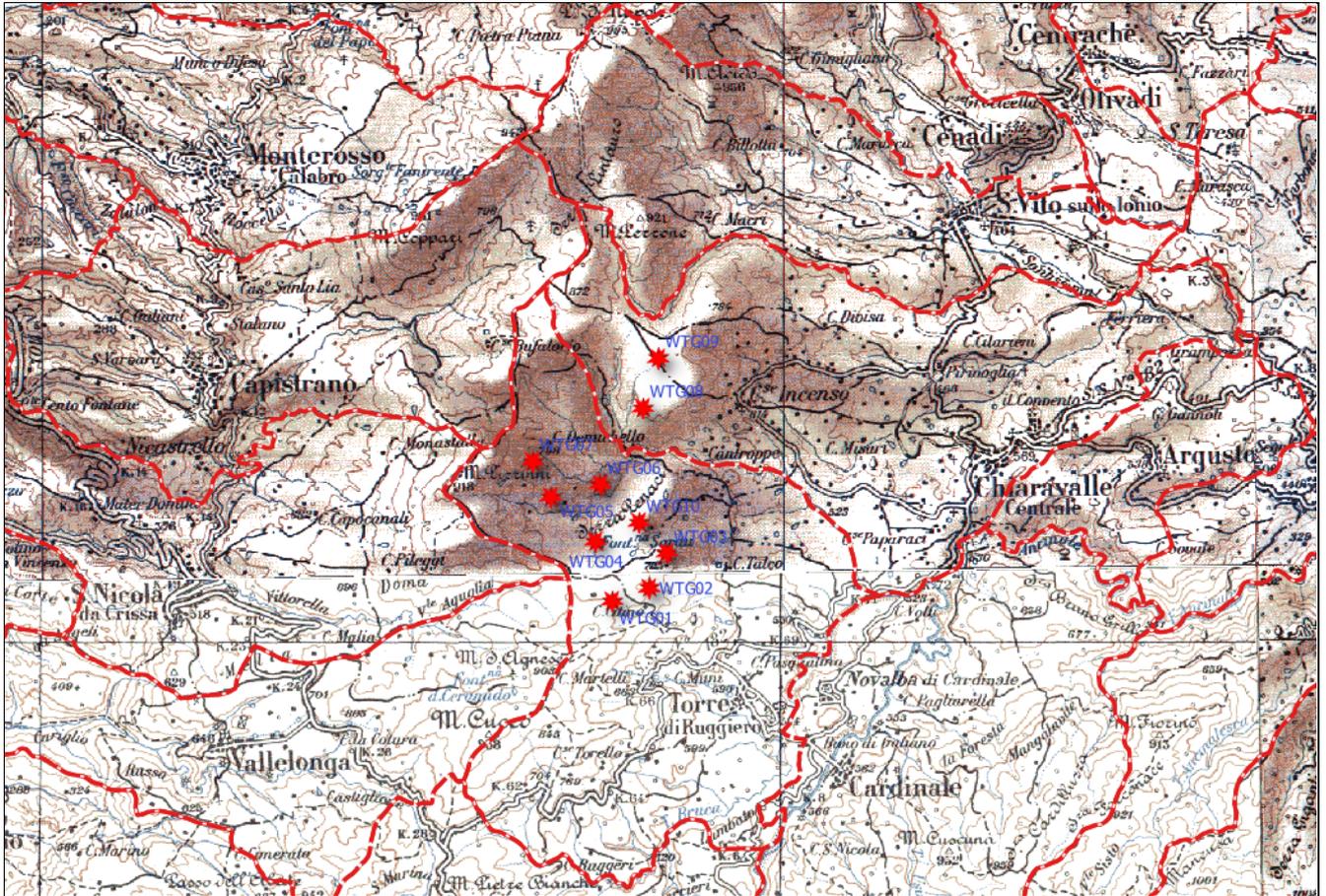
- i potenziali impatti e/o i benefici prodotti sulle singole componenti ambientali connessi alla realizzazione dell'intervento;
- gli interventi di mitigazione e/o compensazione, a valle della precedente analisi, ai fini di limitare gli inevitabili impatti a livelli accettabili e sostenibili.

In particolare, conformemente alle previsioni della vigente normativa, sono state dettagliatamente analizzate le seguenti componenti e i relativi fattori ambientali:

- a) Popolazione e salute umana: allo stato di salute di una popolazione rispetto all'ambiente sociale, culturale e fisico in cui vive;
- b) Biodiversità: rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte;
- c) Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: il suolo è inteso sotto il profilo pedologico e come risorsa non rinnovabile;
- d) Geologia e acque: sottosuolo e relativo contesto geodinamico, acque sotterranee e acque superficiali;
- e) Atmosfera: attraverso la caratterizzazione meteorologica e della qualità dell'aria;
- f) Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali: insieme di spazi (luoghi) complesso e unitario, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni;
- g) Agenti fisici: caratterizzare le pressioni ambientali, tra cui quelle generate dagli Agenti fisici, quali Rumori, Vibrazioni, Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti), Inquinamento luminoso e ottico, Radiazioni ionizzanti.

### **3.1. Area di Studio – Area Vasta**

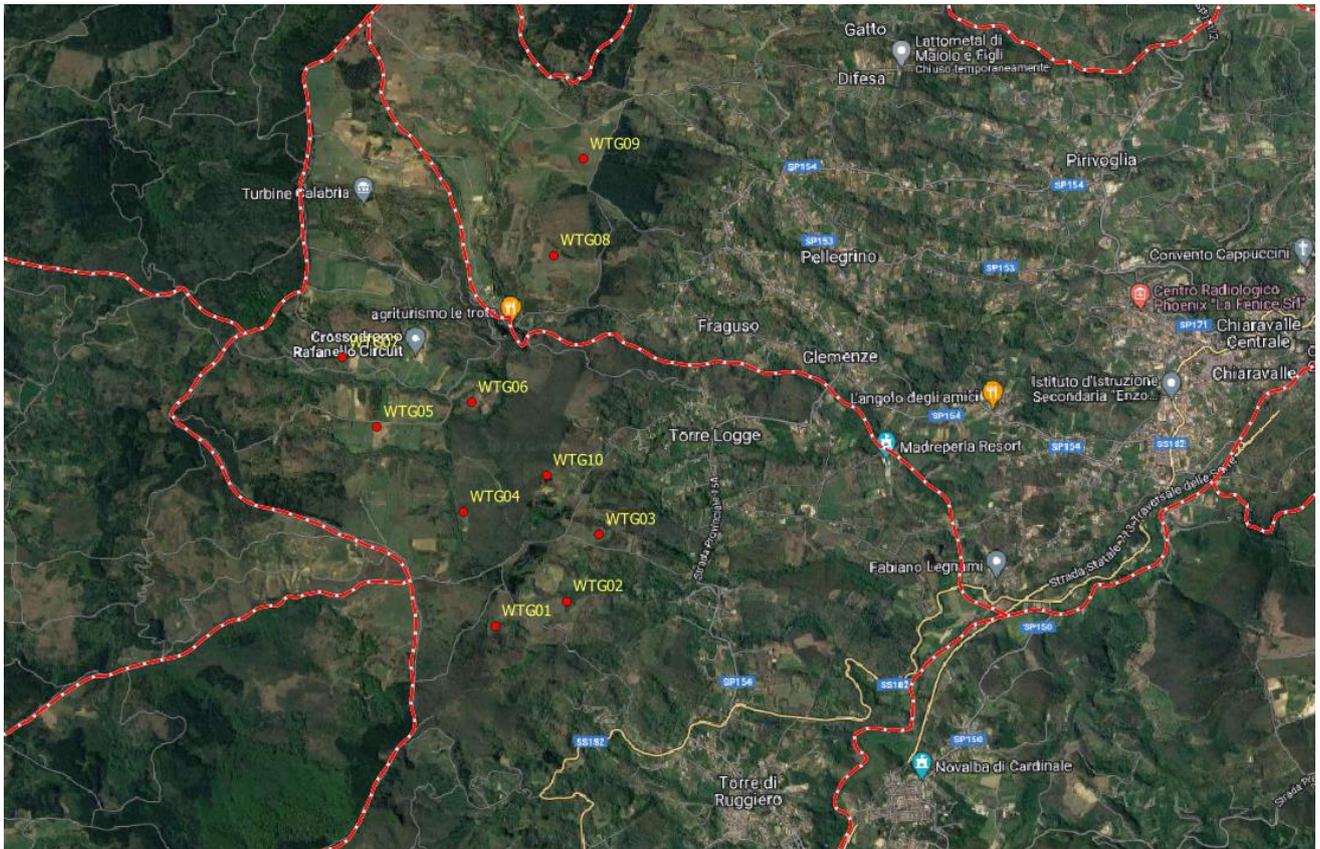
L'intervento in oggetto è finalizzato alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione da fonte eolica costituito da **10 turbine aventi potenza complessiva pari a 72 MW** da realizzare nei comuni di **Torre di Ruggiero (CZ) e Chiaravalle Centrale (CZ) e relative opere di connessione ricadenti nel comune di Petrizzi (CZ).**



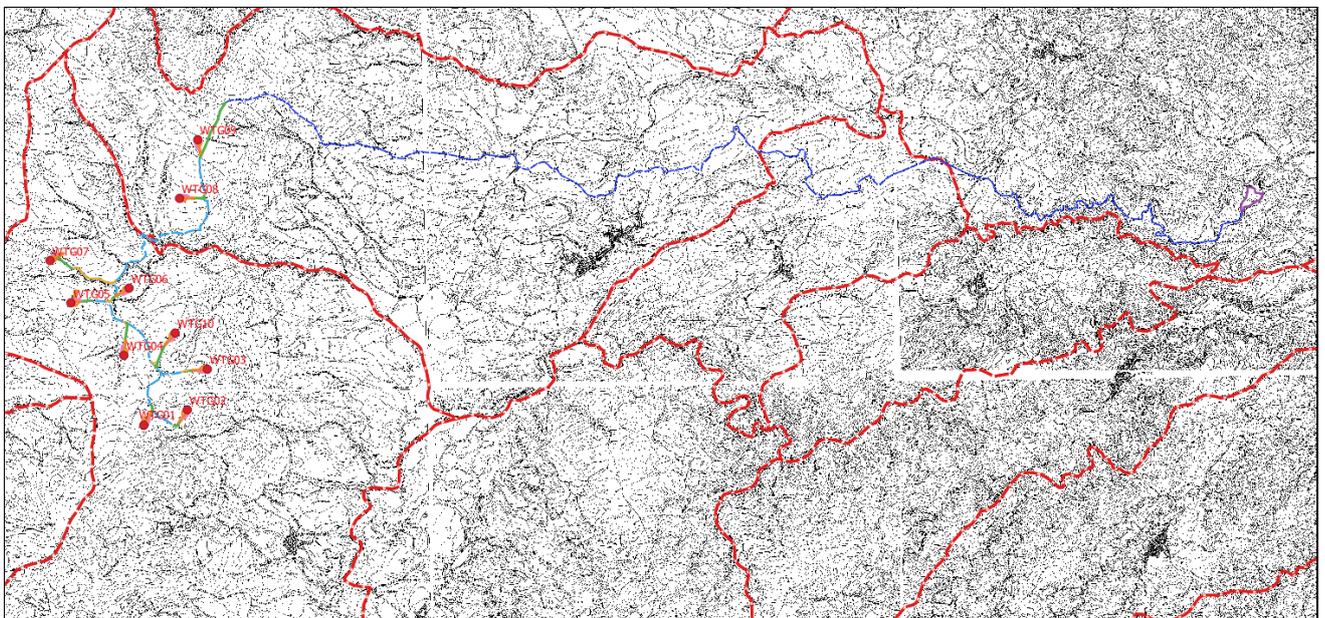
**Figura 3-1: Inquadramento intervento di area vasta**

Il sito di intervento è situato a circa 1,2 km a nord del centro abitato di Torre di Ruggiero e a circa 3,8 km da centro abitato del comune di Chiaravalle Centrale, mentre le opere di connessione saranno realizzate nel comune di Petrizzi.

Le turbine sono raggiungibili dalla viabilità locale che si innesta sulla SS182 e sulla SP154.



**Figura 3-2: Inquadramento intervento di area vasta**



**Figura 3-3: Area di intervento su base CTR**

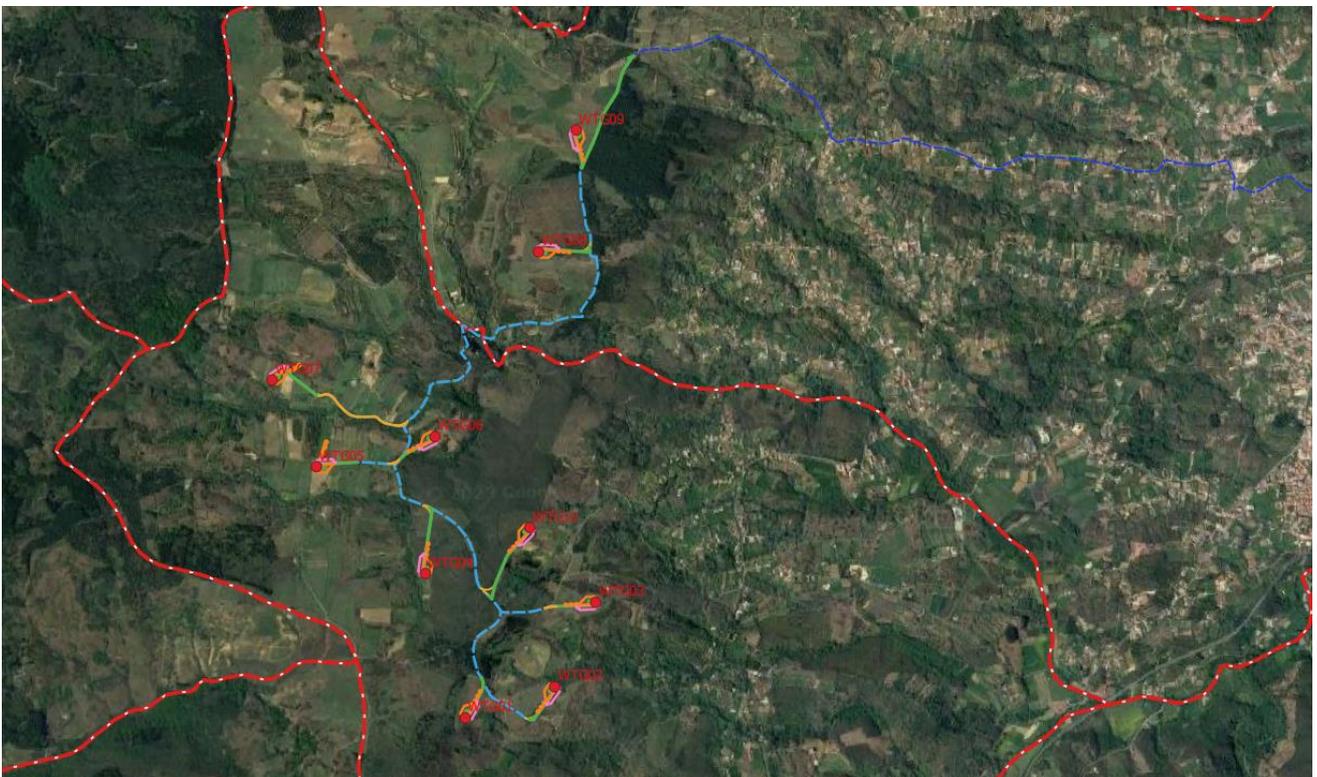
### **3.2. Area di Studio – Area di Sito**

L'area di sito comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.

Il progetto in esame prevede l'ubicazione del parco eolico all'interno dei limiti amministrativi del comune di Torre di Ruggiero e Chiaravalle Centrale. Gli aerogeneratori, collegati in gruppi, mediante cavidotto a 30kV interrato convoglieranno l'energia elettrica prodotta alla cabina elettrica di trasformazione 36/30 kV utente da ubicarsi nel territorio comunale di Petrizzi.

Il cavidotto 30kV lungo il suo percorso verso la cabina di trasformazione interesserà i territori comunali di:

- Torre di Ruggiero
- Chiaravalle Centrale
- Argusto
- Petrizzi.



**Figura 3-4: Area di intervento: dettaglio layout di progetto su ortofoto**

Le coordinate geografiche nel sistema di coordinate geografiche (lat, long fuso 33) e le relative quote altimetriche ove sono posizionati gli aerogeneratori sono le seguenti:

NR	Latitudine N	Longitudine E
WTG01	38°39'50.33"	16°21'8.76"
WTG02	38°39'55.77"	16°21'29.64"
WTG03	38°40'11.00"	16°21'39.44"
WTG04	38°40'24.70"	16°21'24.39"
WTG05	38°40'16.61"	16°21'0.03"
WTG06	38°40'36.40"	16°20'35.28"
WTG07	38°40'52.40"	16°20'25.53"
WTG08	38°40'41.69"	16°21'2.86"
WTG09	38°41'37.10"	16°21'36.44"
WTG10	38°41'15.14"	16°21'27.41"

**Figura 3-5: Coordinate geografiche fuso 33 degli aerogeneratori**

Il sito interessato alla realizzazione del parco eolico si colloca in un territorio caratterizzato da lievi ondulazioni, tra diverse diramazioni del reticolo idrografico, a quote variabili tra i 740 e i 800 m s.l.m.. Si tratta generalmente di aree libere da vegetazione arborea, caratterizzate principalmente da seminativi, orti e castagneti da frutto.

### **3.3. Popolazione e salute umana**

Obiettivo dell'analisi di tale componente è l'individuazione e la caratterizzazione degli **assetti demografici, territoriali, economici e sociali** e delle relative **tendenze evolutive**, nonché la determinazione delle condizioni di benessere e di salute della popolazione, anche in relazione agli impatti potenzialmente esercitati dal progetto in esame.

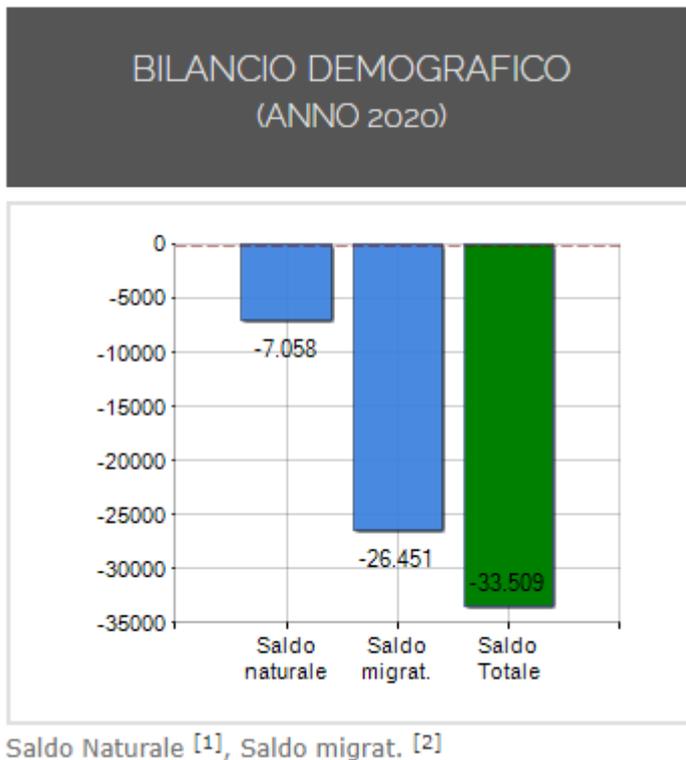
I dati circa la **valutazione demografica** sono stati presi in considerazione i dati riportati nel Relazione Quadro Conoscitivo relativo al Piano Strutturale Comunale del Comune di Torre di Ruggiero, territorio in cui ricadono la maggior parte delle WTG in progetto oltre ai dati Istat presenti nelle banche dati a libera consultazione.

TERRITORIO		DATI DEMOGRAFICI (ANNO 2020)	
Regione	Calabria	Popolazione (N.)	1.860.601
Area	SUD	Famiglie (N.)	797.599
Comune capoluogo	Catanzaro	Maschi (%)	48,8
Province in Regione	5	Femmine (%)	51,2
Superficie (Kmq)	15.221,60	Stranieri (%)	5,0
Densità Abitativa (Abitanti/Kmq)	122,2	Età Media (Anni)	44,7
		Variazione % Media Annuale (2015/2020)	<b>-1,14</b>

**Figura 3-6: Dati demografici in Calabria nel 2020 – fonte Istat**

L'andamento dei tassi demografici registra, purtroppo, un costante decremento della popolazione.

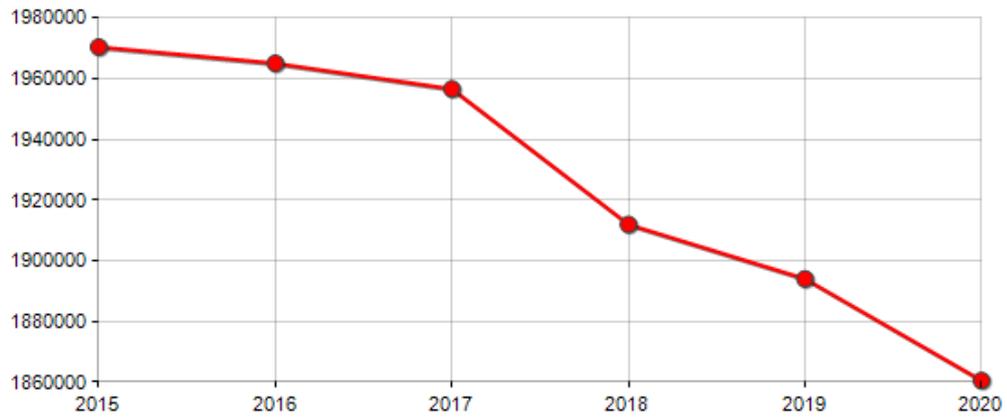
Infatti la popolazione residente è pari a 1.860.601 unità, con una variazione media annua del -1.14% .



**Figura 3-7: Bilancio demografico in Calabria nel 2020 – fonte Istat**

BILANCIO DEMOGRAFICO (ANNO 2020)		TREND POPOLAZIONE		
<b>Popolazione al 1 gen.</b>	<b>1.894.110</b>	Anno	Popolazione (N.)	Variazione % su anno prec.
Nati	13.966	2015	1.970.521	-
Morti	21.024	2016	1.965.128	-0,27
<b>Saldo Naturale<sup>[1]</sup></b>	<b>-7.058</b>	2017	1.956.687	-0,43
Iscritti	25.932	2018	1.912.021	-2,28
Cancellati	52.383	2019	1.894.110	-0,94
<b>Saldo Migratorio<sup>[2]</sup></b>	<b>-26.451</b>	2020	1.860.601	-1,77
<b>Saldo Totale<sup>[3]</sup></b>	<b>-33.509</b>	Variazione % Media Annuale (2015/2020): <b>-1,14</b>		
<b>Popolazione al 31° dic.</b>	<b>1.860.601</b>	Variazione % Media Annuale (2017/2020): <b>-1,66</b>		

## TREND POPOLAZIONE

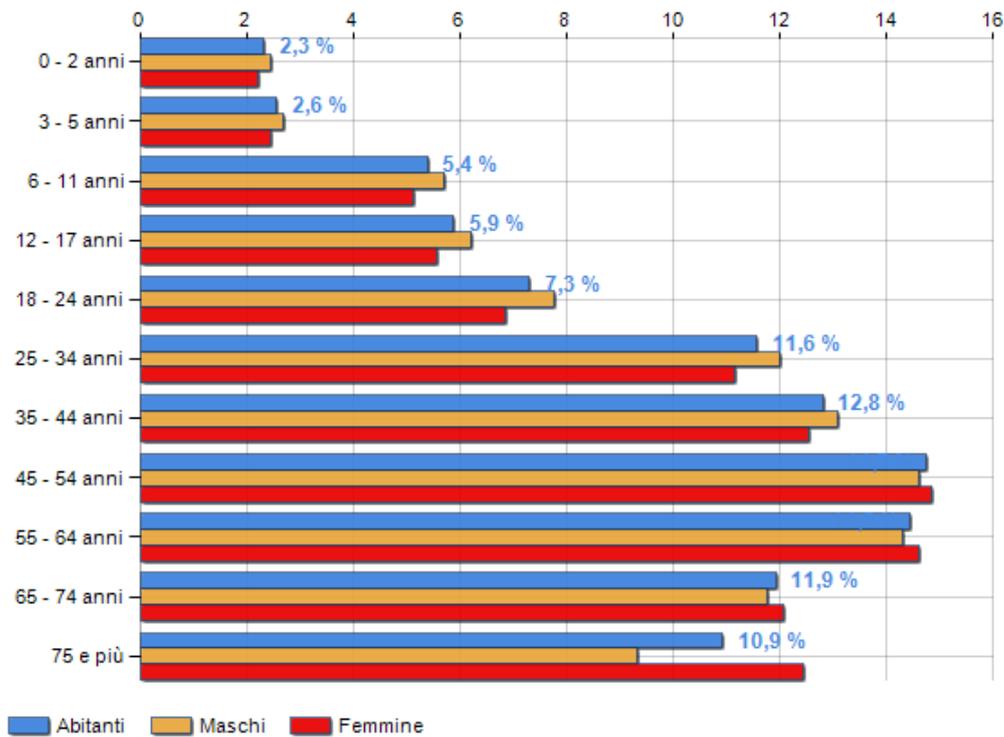


- ^ Saldo Naturale = Nati - Morti
- ^ Saldo Migratorio = Iscritti - Cancellati
- ^ Saldo Totale = Saldo Naturale + Saldo Migratorio
- ^ Tasso di Natalità = (Nati / Popolazione media) \* 1.000
- ^ Tasso di Mortalità = (Morti / Popolazione media) \* 1.000
- ^ Tasso Migratorio = (Saldo Migratorio / Popolazione media) \* 1.000
- ^ Tasso di Crescita = Tasso di Natalità - Tasso di Mortalità + Tasso Migratorio

**Figura 3-8: Trend migratorio – fonte Istat**



CLASSI DI ETÀ (ANNO 2020)



**Figura 3-9: Età popolazione – fonte Istat**

La popolazione più numerosa si registra tra le fasce di età che vanno dai 45 ai 65 anni, con una leggera maggiore incidenza di presenza femminile.

I dati demografici riportati nel documento di PSC del comune di **Torre di Ruggiero** sono perfettamente in linea con i dati regionali.

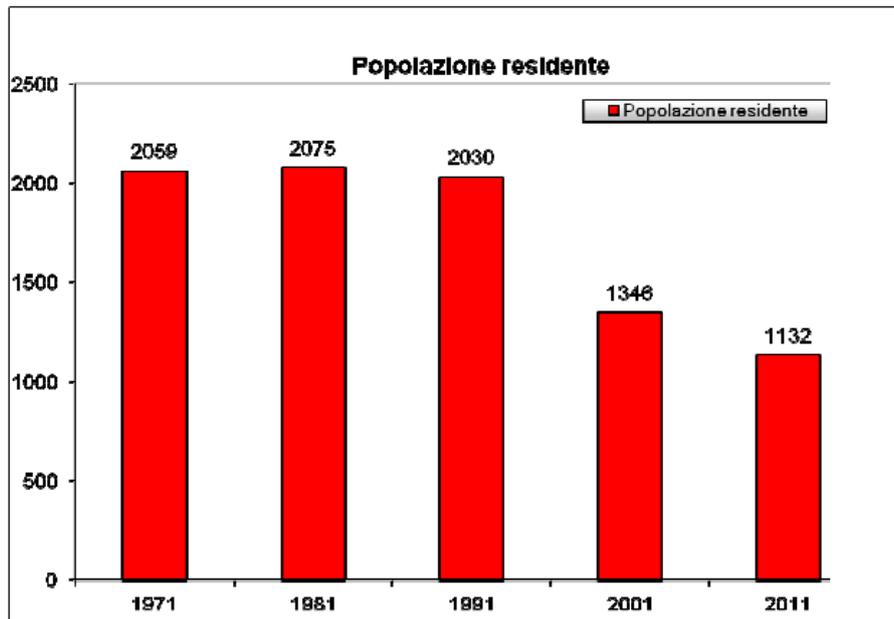
E' evidente che Torre di Ruggiero è stato interessato dal fenomeno comune alle comunità più piccole e situate nell'entroterra calabrese di assottigliarsi ulteriormente a ragione sia delle scarse opportunità nel mercato del lavoro locale che, in parte, per l'attrazione esercitata dai comuni più grandi e litoranei in termini di occasioni di lavoro e di qualità della vita. A questo si aggiunge la mutata struttura della famiglia italiana che, come si evidenzia dal forte calo della popolazione dell'età infantile e giovanile, vede una notevole riduzione del numero dei componenti delle famiglie. Inoltre va evidenziato che, dai dati che riguardano la popolazione residente per classi d'età, oltre che scarsa

natalità si evince una ridotta presenza delle fasce giovanili in età lavorativa, dovuta presumibilmente, a trasferimenti per motivi di lavoro. Al contempo si verifica un aumento delle fasce d'età più anziane, sia per il fenomeno diffuso di allungamento dell'età media di vita, sia per il ritorno di individui che, terminata l'attività lavorativa altrove, tornano al paese natio.

La scarsa quantità di popolazione rispetto all'estensione del territorio comunale determina una densità demografica (59 abitanti per kmq) sensibilmente più bassa del dato italiano (197,9 abitanti per kmq) e comunque in calo rispetto all'ultimo trentennio preso in considerazione.

La struttura socio-economica e demografica relativa al territorio comunale e la sua evoluzione è descritta nelle tabelle e nei grafici sotto riportati.

<b>POPOLAZIONE E SUPERFICIE</b>					
<b>ANNO</b>	<b>Popolazione residente</b>	<b>Popolazione residente</b>	<b>Popolazione residente</b>	<b>Superficie territoriale</b>	<b>Densità</b>
	<i>Maschi</i>	<i>Femmine</i>	<i>Totale</i>	<i>mq</i>	<i>(%)</i>
<b>1971</b>	1001	1058	2059	2481	83
<b>1981</b>	1029	1046	2075	2481	84
<b>1991</b>	1011	1019	2030	2481	82
<b>2001</b>	643	703	1346	2481	54
<b>2011</b>	544	588	1132	2481	46



**POPOLAZIONE RESIDENTE PER CLASSI D'ETÀ**

ANNO	Meno di 5	5_9	10_14	15_24	25_34	35_44	45_54	55_64	65_74	75 e oltre	TOTALE
1971	157	203	237	399	197	265	177	192	143	89	2059
1981	159	127	173	407	289	189	267	179	173	112	2075
1991	106	137	170	359	329	245	148	252	163	121	2030
2001	48	69	73	185	143	202	152	129	193	152	1346

Fonte ISTAT

**Numero di famiglie per numero di componenti**

ANNO	1	2	3	4	5	6	7	Totale
1971	84	116	95	81	66	47	32	521
1981	182	155	126	107	73	33	14	690
1991	140	131	129	124	83	32	18	657
2001	161	140	81	78	51	15	15	541

Fonte ISTAT

### **3.4. Biodiversità**

Biodiversità è il termine utilizzato per indicare la varietà della vita sulla Terra, plasmata dai processi naturali e dalla presenza antropica. La diversità è generalmente intesa in termini di varietà di piante, animali e microrganismi. Tuttavia essa include anche le differenze genetiche all'interno di ogni specie (per esempio tra le varietà di colture o le specie di bestiame) e la varietà di ecosistemi (deserti, foreste, paludi, montagne, laghi, fiumi e paesaggi agricoli). A ciò si aggiunge la biodiversità funzionale, ovvero la diversità delle interazioni che si esplicano all'interno e fra ecosistemi, diversità delle specie e diversità del patrimonio genetico.

I parchi e le riserve naturali della Calabria sono più o meno uniformemente diffusi sul territorio regionale: i territori protetti consentono la salvaguardia delle peculiarità etno-culturali, biologiche ed economiche del territorio.

Le aree protette, nella regione, incidono per la maggior parte su aree montane e su territori spesso a bassa pressione antropica, sui quali vivono ed operano comunità che si sostengono da sempre e fino ad oggi mediante attività economiche tradizionali che impiegano le risorse presenti sul territorio. Nella tutela della Biodiversità occorre coniugare l'obiettivo irrinunciabile della salvaguardia del territorio con lo sviluppo delle attività ecocompatibili, nella consapevolezza che la combinazione di questi elementi costituirà volano per una maggiore crescita socio-economica, turistica e culturale del territorio della Calabria.

#### **3.4.1. Caratterizzazione della vegetazione e della flora**

I caratteri climatici della regione sono fortemente condizionati dall'orografia disposta in modo da produrre un effetto significativo sulle masse di aria umida provenienti da N-W o S-E. La fisionomia della vegetazione risente notevolmente della variabilità del clima che, come è già noto, è strettamente correlato all'altitudine ed alla latitudine geografica. Partendo dal livello del mare si individua la Fascia mediterranea caratterizzato dal dominio delle sclerofille: leccete, macchia mediterranea, garighe. Si può distinguere una fascia mediterraneo-arida (Oleo-Ceratonion) e una fascia mediterraneo-temperata (Quercion ilicis) I principali caratteri sono: la prevalenza di arbusti e alberi di piccole dimensioni sempreverdi, sclerofili, termo-xerofili come il lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), il mirto (*Myrtus communis* L.), la fillirea (*Phillyrea latifolia* L.), il tino (*Viburnum tinus* L.), il corbezzolo (*Arbutus unedo* L.), il leccio (*Quercus ilex* L.), l'alloro (*Laurus nobilis* L.), l'alaterno (*Rhamnus alaternus* L.), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis* L.) ecc., a cui spesso si uniscono il ginepro rosso

(*Juniperus oxycedrus* L.), il ginepro coccolone (*J. macrocarpa* S. et S.) e il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) che in alcune zone può diventare dominante. Delle specie lianose sono presenti la clematide cirrosa (*Clematis cirrhosa*), la salsapariglia (*Smilax aspera*), la robbia (*Rubia peregrina*) e la rosa di San Giovanni (*Rosa sempervirens*). La macchia mediterranea, se ripetutamente percorsa dal fuoco, tende a degradarsi in forme meno evolute come la gariga o, addirittura, a trasformarsi in prateria steppica. Queste associazioni vegetali si osservano in particolare dove i terreni si presentano particolarmente poveri e inospitali. Nella gariga predominano piccoli arbusti come il cisto marino (*Cistus monspeliensis*), il cisto rosso (*Cistus incanus*), il cisto femmina (*Cistus salvifolius*), l'elicriso italico (*Helichrysum italicum*), accompagnati spesso da ceppitoni (*Inula viscosa*) e più raramente da timo capitato (*Thymus capitatus*) o rosmarino (*Rosmarinus officinalis*). Nella prateria steppica predominano invece soprattutto le graminacee come il tagliamani (*Ampelodesmos mauritanicus*) e il barboncino mediterraneo (*Cymbopogon hirtus*), l'asparago pungente (*Asparagus acutifolius*) e l'artemisia variabile (*Artemisia variabilis*). La foresta con leccio dominante è costituita da sottobosco di fillirea (*Phillyrea latifolia* L.), corbezzolo (*Arbutus unedo* L.), alaterno (*Rhamnus alaternus* L.), pungitopo (*Ruscus aculeatus* L.) a cui si associano nei versanti più freschi, nelle valli più fertili e nei terreni a falda freatica superficiale le latifoglie decidue del piano submontano come la roverella (*Quercus pubescens* Wild.), il farnetto (*Q. Farnetto* Ten.), il cerro (*Q. cerris* L.), l'orniello (*Fraxinus ornus* L.), il castagno (*Castanea sativa* L.), il nocciolo (*Corylus avellana* L.), il corniolo (*Cornus mas* L.), l'acero minore (*Acer monspessulanum* L.), l'acero campestre (*A. campestre* L.), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), ecc. isolati e monumentali esemplari di quercia (*Quercus virgiliana* e *Quercus pubescens*). Altre volte si può registrare la presenza del carrubo (*Ceratonia siliqua*), anche se localizzato ed in particolare nella Iocride. Nelle zone più aride a quota 500 m s.l.m. e fino a 800-850 m il leccio la sughera sono sostituite dal Pino d'Aleppo. A partire dai 700-800 fino a circa 1000-1100m s.l.m. si sviluppa la Fascia submontana delle caducifoglie termofile caratterizzata da boschi di querce decidue quali il cerro e, di latifoglie decidue eliofile, costituite di querce (*Quercus pedunculata* Ehrh., *Q. sessilis* Ehrh., *Q. cerris* L., *Q. farnetto* Ten., *Q. pubescens* Wild., *Q. trojana* Webb.) e castagno (*Castanea sativa* Mill.) a cui si accompagnano l'ontano (*Alnus cordata* Desf.), l'acero minore (*Acer monspessulanum* L.), l'acero campestre (*A. campestre* L.), l'orniello (*Fraxinus ornus* L.), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), il tiglio (*Tilia cordata* Mill.), l'olmo campestre (*Ulmus campestris* L.), il pruno (*Prunus spinosa* L.), il sambuco (*Sambucus nigra* L.), ecc. che spesso scendono a mescolarsi con le sclerofille sempreverdi (a Rosarno fino in prossimità del mare, a Sant'Eufemia Lamezia fino a

130 m). Nella valle del Crati, la roverella occupa la zona di transizione fra le sclerofille sempreverdi e il castagno che, invece, si espande notevolmente sia a ovest tra San Marco Argentano e Grimaldi, sia a est in tutta la fascia presilana dove si porta fino a 1100-1200 m. Di grande valore paesaggistico sono, i boschi di cerro (tra gli 800 e 1.100 m s.l.m.) e di farnia (tra i 1.100 e i 1300 m. s.l.m.), con sottobosco particolarmente ricco di agrifoglio (*Ilex aquifolium*) e di pungitopo (*Ruscus aculeatus*). Nelle zone più ombrose e umide le querce si alternano o si accompagnano con acero opalo (*Acer opalus*), nocciolo (*Corylus avellana*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), ciliegio selvatico (*Prunus avium*), melo selvatico (*Malus sylvestris*), sorbo (*Sorbus domestica*), olmo (*Ulmus minor*) e, sporadicamente, con acero di Lobelii (*Acer lobelii*), tiglio nostrano (*Tilia platyphyllos*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*). A quote maggiori, tra i 1.100 e i 1.600m s.l.m., si individua la Fascia montana, dove la maggiore rigidità del clima favorisce la dominanza del faggio, in alcune zone, si unisce l'abete bianco (*Abies alba* Mill.), il pino laricio (*Pinus nigra* Arn. var. *calabrica*). Sulle pendici rupestri del Pollino si riscontra il pino loricato (*Pinus leucodermis* Ant.) che dimostra notevole resistenza all'aridità delle sulle pendici calcaree e al clima d'altitudine. In Sila il pino laricio forma fustaie pure tra i 1100 e i 1500 m ma lo si riscontra anche a 1700 m dove però quasi sempre viene sostituito dal faggio. Sul Pollino il faggio domina da circa 1200 m fino al limite della vegetazione. Sulla Catena Costiera forma notevoli complessi a partire da 1050 m e sull'Aspromonte da circa 1100 si porta fino a 1850 m. Sulle Serre l'abete bianco occupa una fascia compresa tra 900 e 1400 m e si associa dapprima al castagno e poi, al di sopra dei 1200 m, a farnia e soprattutto al faggio.

Nel passato, fino alla seconda metà del seconda metà del XVIII secolo, anche il territorio del comune di Centrache, come del resto gran parte della Regione, era ricoperto di boschi. In seguito, con l'aumento della popolazione e l'inizio della rivoluzione industriale si determinò un significativo aumento della richiesta di grano che, a sua volta, portò ad una sistematica distruzione delle foreste, al fine di ottenere più terra da coltivare. Si iniziò così con l'utilizzazione di porzioni marginali di bosco, la distruzione dei pascoli e il dissodamento di queste terre in maniera più o meno generica. In queste zone, a causa delle pendici più impervie, i territori sottratti al bosco furono destinati alla coltivazione dell'olivo.

Le informazioni su quelle che erano le specie arboree presenti in queste aree prima dell'intervento, sono piuttosto limitate. Fra le specie di interesse agrario c'erano piante di olivo, alberi da frutto in genere, qualche vite. Fra quelle di interesse forestale, un posto importante era occupato dalle querce, lungo i corsi d'acqua erano abbondanti pioppi, salici e ontani, favoriti dalla presenza di acquitrini, che

probabilmente rendevano possibile anche la presenza della farnia. Con l'aumento della popolazione, a partire dall'inizio del 1800, è iniziata una radicale trasformazione del territorio basata sulla distruzione del bosco, sulla bonifica delle aree paludose e sull'impiego in massa delle specie arboree di interesse agrario, soprattutto olivo e castagno, che caratterizzano ancor oggi il paesaggio della pianura e della collina.

Il territorio facente parte del comune di Torre di Ruggiero, rientra nella "fascia supramediterranea".

Secondo l'approccio altitudinale, questa fascia si estende in media fino a 800-900 metri sul versante tirrenico, mentre raggiunge i 1000-1100 m sul versante ionico. Il periodo xerotermico non supera i 2-3 mesi e l'aridità viene spesso compensata dal fenomeno delle precipitazioni occulte (nebbie). La fascia supramediterranea in argomento, include solo particolari formazioni di querce caducifoglie mesofile ed i boschi di farnetto (Citiso-Quercetum frainetto), molto diffusi sul versante ionico. I querceti caducifogli, se soggetti ad impatto antropico, tendono ad evolvere verso cespuglieti a ginestra (Cytisetea striato-scoparii).

Sono tipiche di questa fascia, infine, due formazioni forestali molto comuni: i boschi di ontano napoletano (Asperulo-Alnetum cordatae) e i castagneti. L'ontano napoletano (Alnus cordata Desf.) è un albero a rapido accrescimento che tende a localizzarsi nei siti maggiormente mesofili. I castagneti (Castanea sativa Mill.) vanno considerati formazioni non naturali, ma di sostituzione, diffusi attraverso la coltura. Se abbandonati, vengono a loro volta frequentemente ricolonizzati dalle ontanete o invasi dalla ginestra dei carbonai (Cytisus ss.pp.).

Sui terreni comunali di confine esposti a nord, in particolare in località "Marradi" e "Acqua Rossa", insistono i rimboschimenti a conifere, soprattutto le pinete a pino laricio (Pinus laricio Poiret), pino domestico (Pinus pinea L.) e pino marittimo (Pinus pinaster Aiton) di origine artificiale, impiantate con perizia esecutiva n° 10134 A.C. e 4070/R del 1970 dall'Ufficio ex Legge Speciale Calabria di Catanzaro e governata secondo quanto prescritto sul Piano di Coltura e di Conservazione redatto dall'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Catanzaro in data 15.12.1998.

Si tratta di interventi realizzati in attuazione della I e II Legge Speciale Calabria, finalizzati alla ricostituzione della copertura forestale su terreni che ne erano temporaneamente privi. Per raggiungere, in tempi brevi, una pronta copertura e difesa del suolo contro l'azione erosiva delle

piogge, sono state impiegate soprattutto conifere. Fra queste un posto di assoluto rilievo è stato riservato al pino laricio, specie che proprio in Calabria ha la sua massima diffusione.

Le piante di pino, sono state impiantate su gradoni con interdistanza dai 3 metri nei punti di maggiore pendenza, ai 5 metri nei tratti meno acclivi. I fusti sono privi di rami fino a 2/3 dell'altezza, in molti casi sono anneriti per il passaggio del fuoco; le chiome si intersecano determinando un grado di copertura elevato (70-80%), non consentendo assolutamente la penetrazione della luce, utile questa per la rinnovazione naturale delle specie endemiche eliofile. Il sottobosco è scarsamente rappresentato da specie vegetali; si rinvengono rovo (*Rubus ss.pp.*), erica arborea (*Erica arborea L.*) e felce aquilina (*Pteris aquilina L.*), in alcuni casi, semenzali di roverella (*Quercus pubescens Willd.*). Oltre alla necromassa rappresentata da piante secche, sia schiantate che in piedi, si osserva uno spesso strato di lettiera indecomposta, costituita da rami secchi e aghi di pino. La struttura verticale è di tipo strettamente monoplano e il soprassuolo, nel complesso, si presenta abbastanza omogeneo su superfici piuttosto ampie. Nel passato sono mancati i diradamenti, per cui la densità è eccessivamente elevata, cosicché sulle file non sono infrequenti le situazioni dove sono ancora presenti quasi tutte le piante messe a dimora inizialmente. In conseguenza di ciò, le piante sono slanciate, la chioma verde è contenuta e interessa solamente la parte terminale del tronco. I rami secchi tendono a cadere con difficoltà e sul fusto sono presenti numerosi monconi. Piuttosto frequenti sono anche le piante policormiche a testimonianza di danni verificatisi in giovane età.

I seminativi annuali sono prevalentemente a ciclo autunno-vernino, mentre gli oliveti comprendono diverse tipologie di impianto: si va da vecchi oliveti in condizioni di quasi abbandono, in cui le cure colturali si limitano a qualche lavorazione ed alla raccolta, ad impianti recenti con sestri regolari condotti con valide tecniche agronomiche. Inoltre si rinvengono i seminativi arborati, che rappresentano le aree normalmente interessate da colture erbacee avvicendate caratterizzate dalla presenza di specie arboree (olivo), collocate all'interno delle stesse, non sempre in modo ordinato.

La macchia mediterranea invece colonizza i versanti molto scoscesi, caratterizzati da vistosi fenomeni di erosione che determinano spesso l'affioramento delle rocce cristalline. Sui versanti esposti a sud si rinviene una macchia caratterizzata da vegetazione bassa e sporadica con larghi tratti di terreno nudo affiorante, composta da piccoli arbusti e suffrutici frequentemente percorsi da incendi.

### **3.4.2. Caratterizzazione della fauna**

Il patrimonio faunistico della Calabria è tra i più interessanti d'Italia, con numerose specie di animali quasi interamente scomparsi nelle altre regioni. Infatti si rileva che molte specie di mammiferi trovano qui un limite fisico alla loro diffusione verso sud come lo Scoiattolo meridionale (*Sciurus vulgaris meridionalis*), il Lupo (*Canis lupus*), il Tasso (*Meles meles*), la Faina (*Martes foina*), il Capriolo italico (*Capreolus capreolus italicus*), non presenti o estinte in Sicilia. Ampiamente diffuse sono le zone umide favorite dall'insediamento di numerose specie animali molte delle quali scomparse o a forte rischio di estinzione. Le ricerche effettuate sul campo annotate dagli zoologi ci parlano della Lontra, *Lutra lutra*, che era molto diffusa in Calabria mentre attualmente è segnalata solo in pochissime aree del nord della Calabria. Da segnalare, inoltre, la presenza del driomio (*Dryomys nitedula*), piccolo roditore nell'area lucana del Pollino e con la popolazione *Dryomys nitedula aspromontis*. Si segnalano ancora: il capovaccaio, l'aquila reale sul Pollino, il gufo reale, il falco pecchiaiolo, lo sparviere, il falco pellegrino, il nibbio bruno, il gheppio, l'astore, l'albanella; il corvo comune ed il corvo reale; uccelli rari come il fratino sulle spiagge; tra gli anfibi la rana italica, la salamandra pezzata, la salamandrina dagli occhiali, il tritone italico, il tritone crestato ed il rarissimo tritone alpino calabrese, presente solo nell'area della Catena costiera; tra i rettili il cervone, il saettone, la natrice dal collare, ma soprattutto la Caretta caretta, la tartaruga terrestre e la tartaruga d'acqua dolce. Molto ricca, altresì, si presenta l'entomofauna, tra la quale si segnalano le seguenti specie: *Charaxes jasius*, *Cerambyx cerdo*, *Osmoderma eremita*, *Cucujus cinnaberinus*, *Rosalia alpina* sul Pollino, e infine il lepidottero Papilionide *Zerynthia polyxena*, inserita in Allegato IV della Direttiva Habitat.

### **3.4.3. Caratterizzazione delle aree di interesse conservazionistico**

Il presente capitolo illustra gli indirizzi degli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nel territorio in esame e le eventuali interferenze che il progetto di impianto mostra con questi strumenti.

Si intende quindi descrivere i rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando:

- le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;

- gli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione.

Nella Regione Calabria sono state designate le seguenti aree per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione:

- 3 Parchi nazionali
- 10 Parchi regionali
- 1 Aree marine protette
- 47 Riserve naturali statali
- 2 Riserva Naturale Regionale
- 28 Altre aree protette Regionali
- 179 SIC
- 6 ZPS
- 5 IBA
- 1 zona umida
- 2 Oasi Legambiente
- 2 Oasi WWF.

In particolare, nei paragrafi successivi, sono analizzati:

-  Rete Natura 2000;
-  Aree IBA;
-  Aree EUAP;
-  Oasi WWF.

### **3.4.3.1. Rete NATURA 2000**

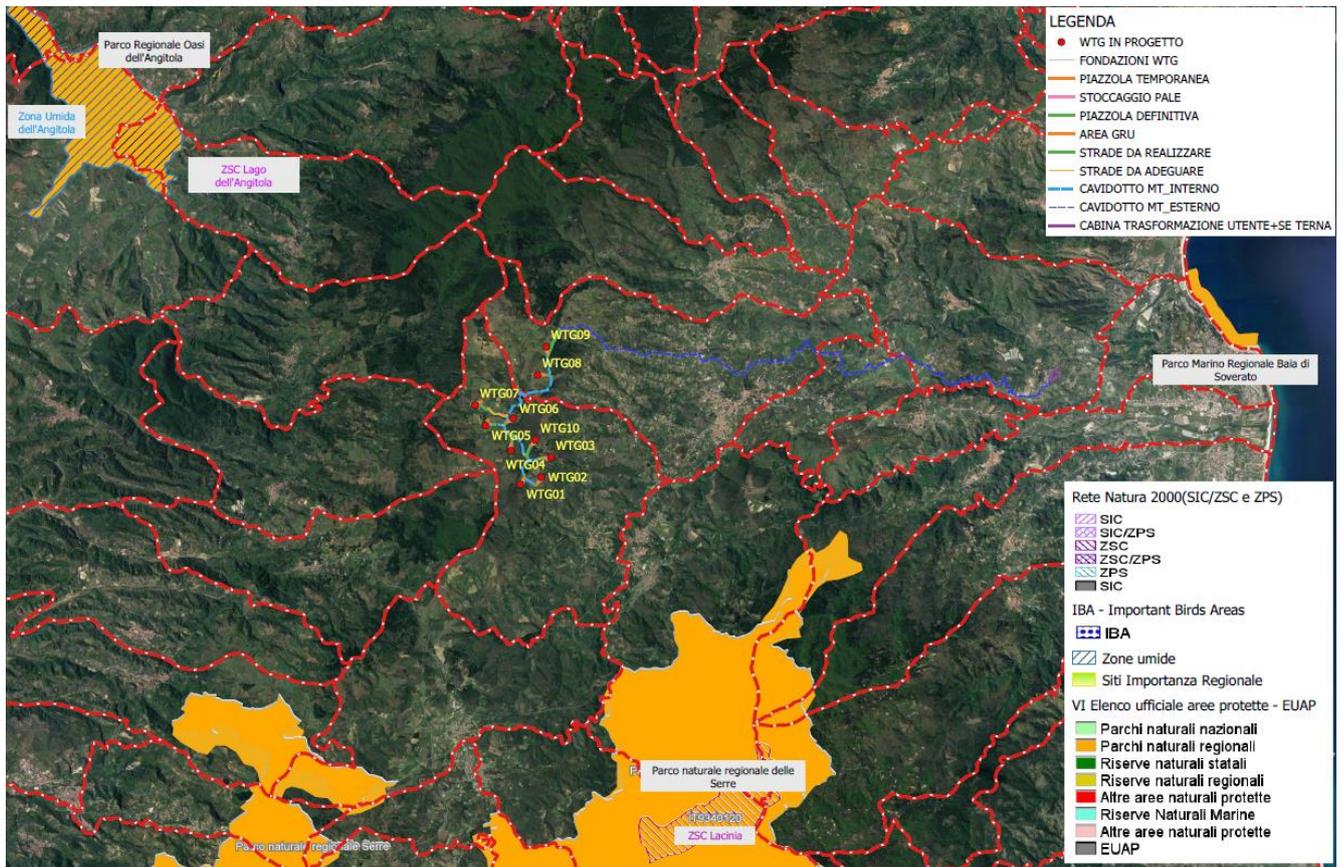
Natura 2000 è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema coordinato e coerente (una "rete") di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat" e delle specie di cui all'Allegato I della Direttiva "Uccelli" e delle altre specie migratrici che tornano regolarmente in Italia.

La Rete Natura 2000, ai sensi della Direttiva "Habitat" (art.3), è costituita dalle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS). Attualmente la "rete" è composta da due tipi di aree: le Zone di Protezione Speciale, previste dalla Direttiva "Uccelli", e i Siti di Importanza Comunitaria proposti (SIC); tali zone possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione.

L'individuazione dei siti da proporre è stata realizzata in Italia dalle singole Regioni e Province autonome in un processo coordinato a livello centrale. Essa ha rappresentato l'occasione per strutturare una rete di referenti scientifici di supporto alle Amministrazioni regionali, in collaborazione con le associazioni scientifiche italiane di eccellenza (l'Unione Zoologica Italiana, la Società Botanica Italiana, la Società Italiana di Ecologia).

Le attività svolte, finalizzate al miglioramento delle conoscenze naturalistiche sul territorio nazionale, vanno dalla realizzazione delle check-list delle specie alla descrizione della trama vegetazionale del territorio, dalla realizzazione di banche dati sulla distribuzione delle specie all'avvio di progetti di monitoraggio sul patrimonio naturalistico, alla realizzazione di pubblicazioni e contributi scientifici e divulgativi.

I Siti di Interesse Comunitario della Calabria fanno parte della regione biogeografica mediterranea ed inseriti nell'elenco decisione 2006/613/CE per i SIC della regione biogeografica mediterranea e ss. mm.ii. Ad oggi tra siti terrestri e siti marini sono stati istituiti 179 SIC che ricoprono il 5,7, % del territorio regionale, dato aggiornato al DM 2 agosto 2010 pubblicata sulla G.U. della Repubblica Italiana n.197 del 24 agosto 2010, Terzo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, e prima della sentenza del TAR del gennaio 2010 risultavano istituite 6 Zone a Protezione Speciale (DGR n.350 del 5 maggio 2008). In seguito agli studi effettuati per il Progetto Bioitaly sono stati individuati sul territorio regionale 20 Siti di Interesse Nazionale (S.I.N.) e 7 Siti di Interesse Regionale (S.I.R.).



**Figura 3-10: Siti Rete Natura 2000 in Regione Calabria**

Dalla cartografia sopra riportata si evince che le turbine in progetto sono ubicate a notevoli distanze rispetto ai siti naturalistici della Rete Natura 2000:

- circa 8.300 m ZSC IT9340086 Lago dell'Angitola
- circa 8.700 m ZSC IT9340120 Lacina.

### 3.4.3.2. Aree IBA

La Direttiva 92/43/CEE cosiddetta "Direttiva Habitat", disciplina le procedure per la realizzazione del progetto di rete ecologica Natura 2000; essa ha previsto il censimento, su tutto il territorio degli Stati membri, degli habitat naturali e seminaturali e degli habitat delle specie faunistiche inserite negli allegati della stessa Direttiva. La direttiva, recepita con D.P.R. 357/97, ha dato vita al programma di ricerca nazionale denominato Progetto Bioitaly per l'individuazione e delimitazione dei Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC) e delle Zone a Protezione Speciale (ZPS) individuate ai sensi della Direttiva Comunitaria 79/409/CEE cosiddetta "Direttiva Uccelli", come siti abitati da uccelli di

interesse comunitario che vanno preservati conservando gli habitat che ne favoriscono la permanenza.

L'acronimo I.B.A. – Important Bird Areas – identifica i luoghi strategicamente importanti per la conservazione delle oltre 9.000 specie di uccelli ed è attribuito da BirdLife International, l'associazione internazionale che riunisce oltre 100 associazioni ambientaliste e protezioniste.

Nate dalla necessità di individuare le aree da proteggere attraverso la Direttiva Uccelli n. 409/79, che già prevedeva l'individuazione di "Zone di Protezione Speciali per la Fauna", le aree I.B.A. rivestono oggi grande importanza per lo sviluppo e la tutela delle popolazioni di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente.

Le aree I.B.A., per le caratteristiche che le contraddistinguono, rientrano spessissimo tra le zone protette anche da altre direttive europee o internazionali come, ad esempio, la convenzione di Ramsar.

Le aree I.B.A. sono:

- siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
- individuate secondo criteri standardizzati con accordi internazionali e sono proposte da enti no profit (in Italia la L.I.P.U.);
- da sole, o insieme ad aree vicine, le I.B.A. devono fornire i requisiti per la conservazione di popolazioni di uccelli per i quali sono state identificate;
- appropriate per la conservazione di alcune specie di uccelli;
- parte di una proposta integrata di più ampio respiro per la conservazione della biodiversità che include anche la protezione di specie ed habitat.

Pur non essendo considerate delle aree naturali protette, l'inventario delle IBA di BirdLife International, fondato su criteri ornitologici quantitativi, è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS. Si tratta di siti individuati in tutto il mondo, sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International. Grazie a questo programma, molti paesi sono

ormai dotati di un inventario dei siti prioritari per l'avifauna ed il programma IBA si sta attualmente completando addirittura a livello continentale.

In Italia l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU che dal 1965 opera per la protezione degli uccelli del nostro paese. Le IBA vengono individuate essenzialmente in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure che ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

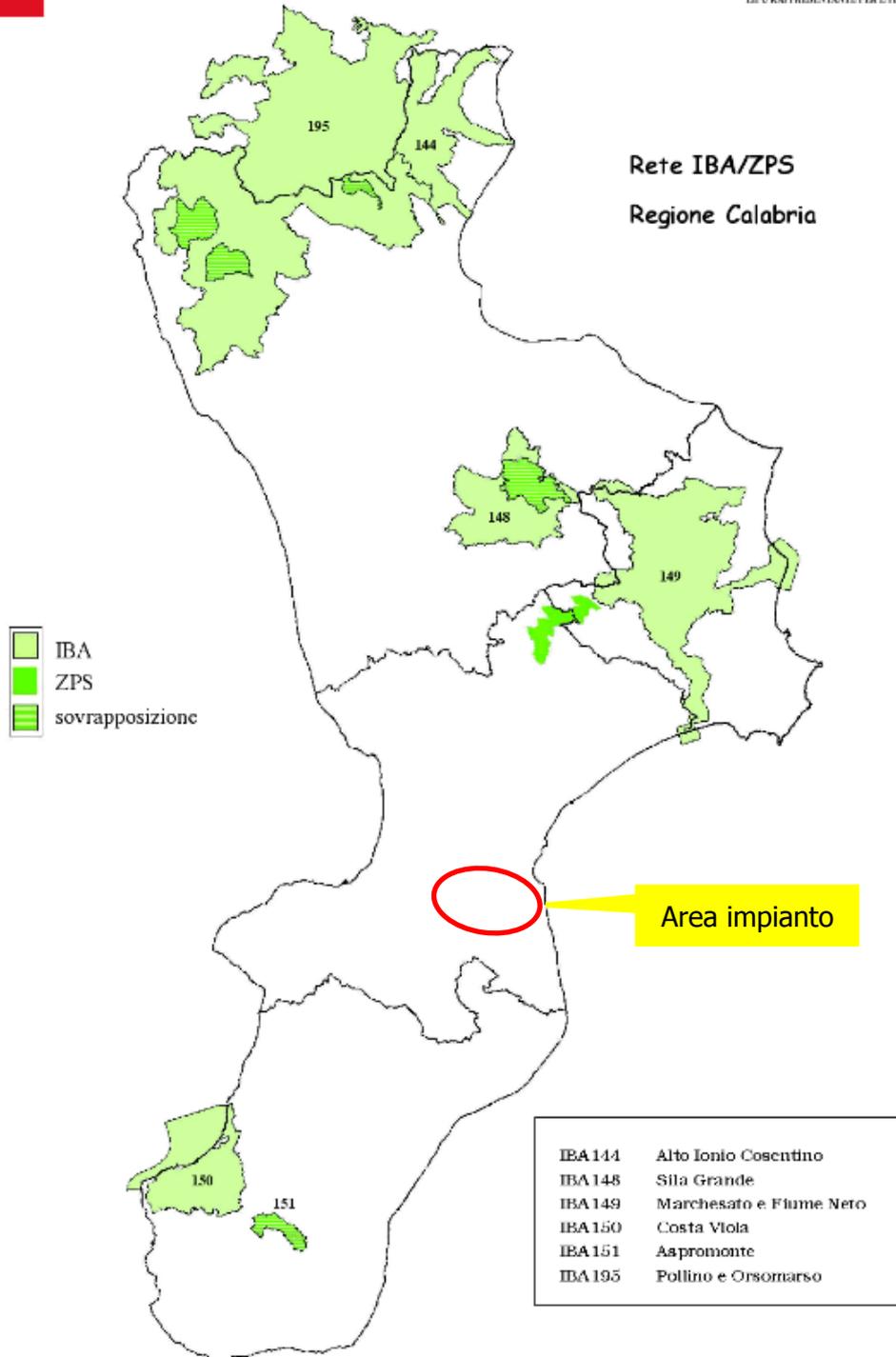
Nel 2° "Inventario I.B.A.", la LIPU ha identificato in Italia 172 IBA.

In Regione Calabria sono presenti le 5 I.B.A. (Important Bird Areas):

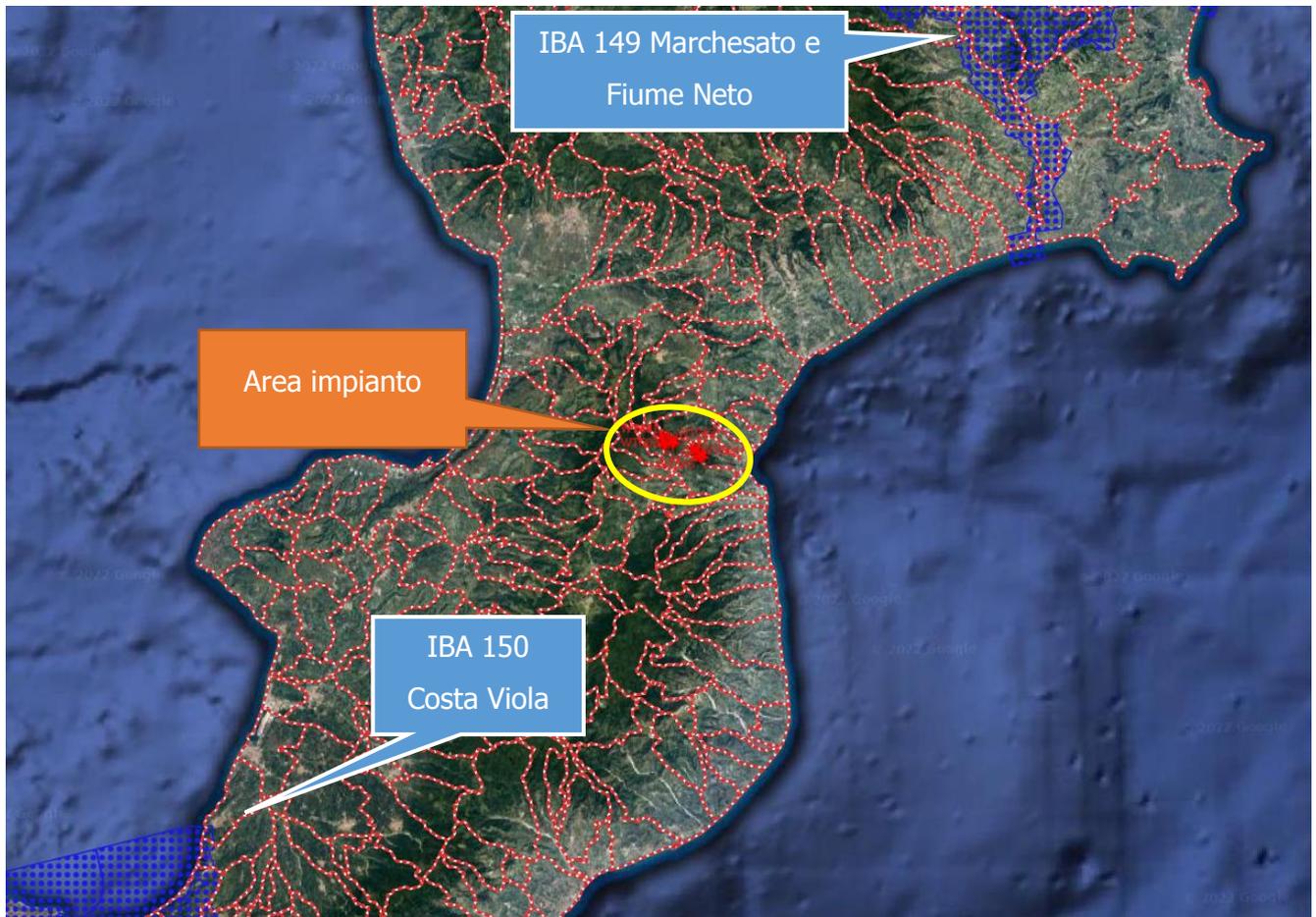
- 144 Alto Ionio Cosentino,
- 148 Sila Grande,
- 149 Marchesato e Fiume Neto,
- 150 Costa Viola,
- 151 Aspromonte.



**SVILUPPO DI UN SISTEMA NAZIONALE DELLE ZPS (Zone di Protezione Speciale) SULLA BASE DELLA RETE DELLE IBA (Important Bird Areas)**



**Figura 3-11: Aree IBA regione Calabria**



**Figura 3-12: Aree IBA e layout di impianto**

Come rappresentato dalla cartografia, **l'intervento non interferisce con alcuna area IBA**, l'area più prossima è l'IBA 149 Marchesato e Fiume Neto a oltre 51 km di distanza.

### **3.4.3.3. AREE EUAP**

La Legge 6 dicembre 1991 n. 394 "Legge quadro sulle aree protette" pubblicata sul Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale del 13 dicembre 1991 n. 292, costituisce uno strumento organico per la disciplina normativa delle aree protette.

L'art. 1 della Legge "detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese".

Per patrimonio naturale deve intendersi quello costituito da: formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale. I territori che ospitano gli elementi naturali citati, specialmente se vulnerabili, secondo la 394/91 devono essere sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, allo scopo di perseguire le seguenti finalità:

a) conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotipi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici;

b) applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare una integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;

c) promozione di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché di attività ricreative compatibili;

d) difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.

L'art. 2 della Legge fornisce una classificazione delle aree naturali protette, che di seguito si riporta:

– **Parchi nazionali.** Sono 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.** Sono 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.** Sono 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.** Sono 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 e che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

– **Altre aree naturali protette.** Sono 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.

– **Zone di protezione speciale (ZPS).** Designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE, sono costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione di uccelli delle specie di cui all'Allegato n.1 della direttiva citata, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

– **Zone speciali di conservazione (ZSC).** Designate ai sensi della direttiva 92/43/CEE, sono costituite da aree naturali, geograficamente definite e con superficie delimitata, che:

a) contengono zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, naturali o seminaturali (habitat naturali) e che contribuiscono in modo significativo a conservare, o ripristinare, un tipo di habitat naturale o una specie della flora e della fauna selvatiche di cui all'allegato I e II della direttiva 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche in uno stato soddisfacente a tutelare la diversità biologica nella regione paleartica mediante la protezione degli ambienti alpino, appenninico e mediterraneo;

b) sono designate dallo Stato mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale e nelle quali sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per

cui l'area naturale è designata. Tali aree vengono indicate come Siti di importanza comunitaria (SIC) e, indicate dalle leggi 394/91 e 979/82, costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

In base alla 394/91 è stato istituito l'"Elenco Ufficiale delle Aree protette", presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le aree protette, istituito ai sensi dell'art.3.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare provvede a tenere aggiornato l'Elenco Ufficiale delle aree protette e rilascia le relative certificazioni. A tale fine le Regioni e gli altri soggetti pubblici o privati che attuano forme di protezione naturalistica di aree sono tenuti ad informare il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare secondo le modalità indicate dal Comitato.

La conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano ha approvato, il 17 dicembre 2009, il "6° Aggiornamento dell'elenco ufficiale delle aree naturali protette", ai sensi del combinato disposto dell'art. 3, comma 4, lett. c) della L. 394/91, e dell'art. 7, comma 1, del D.Lgs. 28 agosto 1997, n. 281" (G.U. n.125 del 31/05/2010).

L'Elenco raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, che rispondono ad alcuni criteri ed è periodicamente aggiornato a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per la Conservazione della Natura. Pertanto, l'elenco ufficiale delle aree naturali protette attualmente in vigore è quello relativo al 6° Aggiornamento approvato con Delibera della Conferenza Stato Regioni del 17.12.2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.

Con la L.R. 10/2003 la Calabria si è dotata di una propria normativa sulle aree protette. Nella graduatoria delle Regioni Obiettivo 1, per quanto riguarda la tutela del territorio, la Calabria occupa uno dei primi posti, in quanto la percentuale di superficie protetta (12,9%) è tra le più alte, e superiore alla media nazionale (9,1%). La superficie dei 3 Parchi Nazionali della Regione (Parco Nazionale della Sila Parco Nazionale dell'Aspromonte e Parco Nazionale del Pollino), un Parco Regionale, Serre, è piuttosto estesa.

Sono state istituite 30 aree protette (Parchi, Riserve e Parchi Marini) individuati dalla Regione Calabria, particolarmente sensibili ai problemi in tema di tutela e salvaguardia ambientale.

Nella Tabella successiva è riportato l'elenco delle aree protette della Regione Calabria con una breve descrizione circa l'origine e le caratteristiche del vincolo.

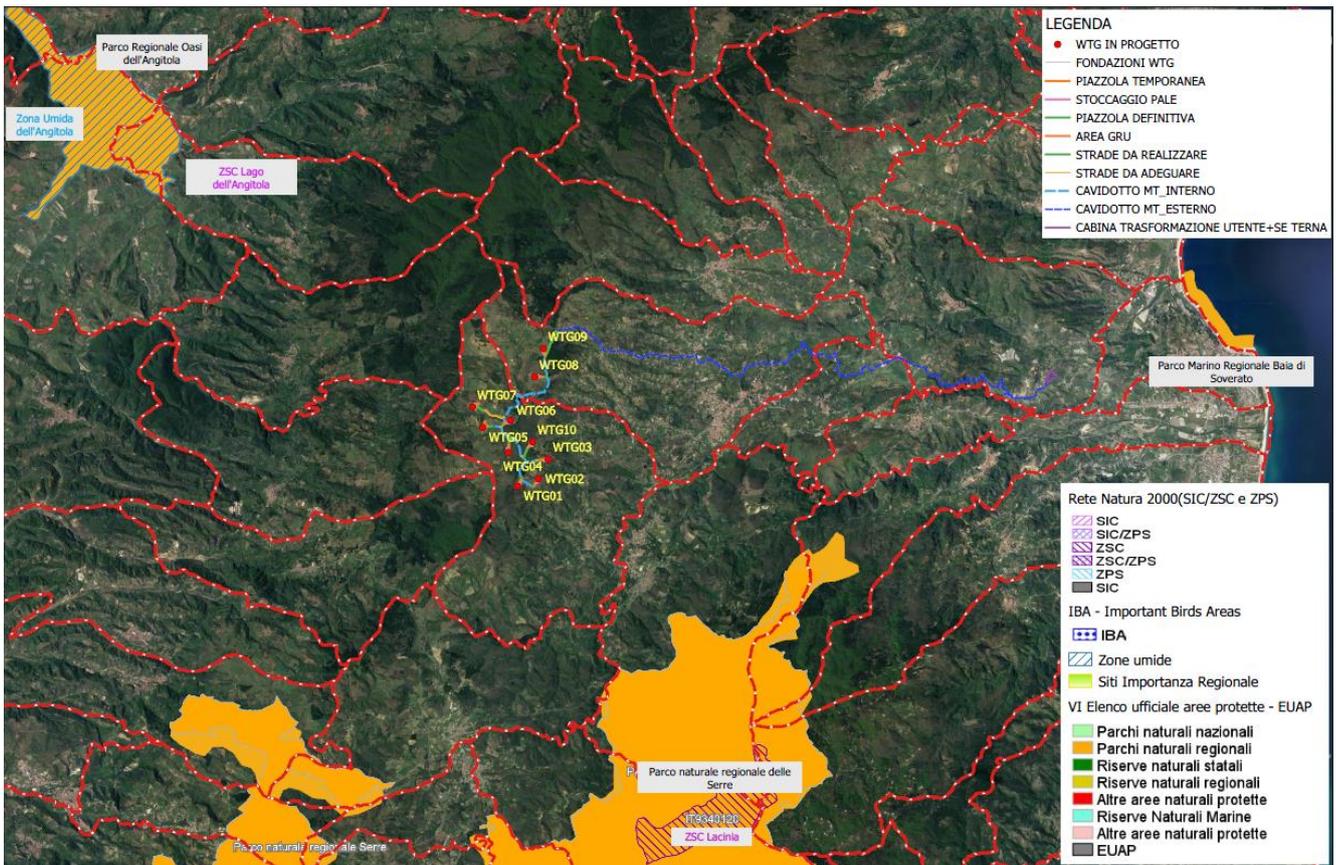
Tipologia	Nome	Descrizione
Parco Nazionale	Parco Nazionale del Pollino	Zone con limitato o inesistente grado di antropizzazione e zone con maggior grado di antropizzazione, per le quali valgono le misure di salvaguardia previste negli articoli 3 e 4 dell'Allegato A" dei D.P.R. 15 novembre 1993 e 14 gennaio 1994, rispettivamente di "Istituzione del Parco Nazionale del Pollino".
	Parco Nazionale della Sila	Istituito con Decreto del Presidente della Repubblica 14 novembre 2002 di Istituzione del Parco Nazionale della Sila e dell'Ente Parco (G.U n. 63 del 17 marzo 2003) e soggetto alla disciplina di tutela prescritta dall' Allegato A, Artt. 1 - 10.
	Parco Nazionale dell'Aspromonte	Zone con limitato o inesistente grado di antropizzazione e zone con maggior grado di antropizzazione, per le quali valgono le misure di salvaguardia previste negli articoli 3 e 4 dell'Allegato A" dei D.P.R. 15 novembre 1993 e 14 gennaio 1994, di "Istituzione dell'Ente Parco Nazionale dell'Aspromonte".
Parco Regionale	Parco Regionale delle Serre	<i>Parco delle Serre</i> , istituito con legge regionale n. 48/90, perimetrato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 965 del 2 dicembre 2003 (Pubblicato sul BUR Calabria il 2 gennaio 2004) in attuazione all'articolo 47 della legge regionale 14 luglio 2003, n. 10, e suddiviso in zone: <i>Zona A (riserva integrale)</i> ; <i>Zona B (riserva generale orientata)</i> ; <i>Zona C (area di protezione)</i> ; <i>Zona D (area di sviluppo)</i> . Per l'intero perimetro del Parco valgono le misure di salvaguardia relative a ciascuna zona indicate al punto 6 del Documento di Indirizzo allegato alla deliberazione di GR di perimetrazione.

<b>Riserve Nazionali</b>	Zona umida dell'Angitola	Fa parte del Parco delle Serre, anche se non esiste continuità territoriale, l'Oasi di protezione istituita con D.P.G.R. n. 557 del 12 maggio 1975 (Zona umida Oasi Angitola) affidata al WWF Italia e dichiarata di valore internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (D.M. 30 settembre 1985). Valgono le misure di salvaguardia indicate al punto 6 del Documento di Indirizzo allegato alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 965 del 2 dicembre 2003 (Pubblicato sul BUR Calabria il 2 gennaio 2004) in attuazione all'articolo 47 della legge regionale 14 luglio 2003, n. 10.
<b>Riserve Naturali Biogenetiche</b>	Coturrelle Piccione Cropani – Micone Gallopane Gariglione – Pisarello Golia Corvo Iona Serra della Guardia Macchia della Giumenta – San Salvatore Marchesale Poverella Villaggio Serra Nicolino Piano Tasso Camigliatello Silano Trenta Coste	Boschi da seme e boschi sperimentali, per i quali valgono le prescrizioni di rigorosa tutela dell'art. 2 del D.M. 13 luglio 1977 di istituzione delle riserve.
<b>Riserve Naturali Orientate</b>	Giganti della Sila Gole del Raganello Valle del Fiume Argentino Valle del Fiume Lao	Aree per le quali valgono le misure di salvaguardia di cui agli art. 4 e 6 dei Decreti Ministeriali 423/87, 424/87, 425/87, 426/87.
<b>Riserve Marine</b>	Isola Capo Rizzuto	Identificata come area marina di reperimento dalla L. n. 979 del 1982 e Istituita con D.I. del 27.12.1991 (G.U. n. 115 del 09.05.1992), successivamente modificato con D.M. 19.02.2002 (G.U. n. 118 del 22.05.2002) che sostituisce integralmente il decreto precedente. La riserva è divisa in zone dove valgono le prescrizioni del Decreto Ministeriale 19 febbraio 2002 "Modifica del Decreto Interministeriale 27 dicembre 1991, istitutivo della riserva naturale marina denominata Capo Rizzuto".
<b>Riserve Regionali</b>	Bacino di Tarsia Foce del Crati	Istituite con legge regionale n. 52/90, modificata con L.R. 16/92 e 12/96. In tali riserve valgono le misure di salvaguardia previste negli articoli 3 e 4 della L.R. 16/92.
<b>Oasi di protezione</b>	Area del Pantano	Nel comune di Montebello Ionico - frazione Saline, dichiarata oasi di protezione della fauna selvatica e della flora tipica delle acque salmastre, legge regionale n. 7/2001 (art. 4 bis).



<b>Parchi marini</b>	Riviera dei Cedri	Istituito con Legge Regionale 21 aprile 2008, n. 9, di notevole interesse paesaggistico interessa parte dei Comuni di Praia a Mare, Diamante e Acquappesa e comprende l'Isola di Dino, l'Isola di Cirella e lo scoglio della Regina. Inoltre, l'area è interessata da 4 SIC, due dei quali relativi ai fondali marini dell'Isola di Dino-Capo Scalea e a quelli dell'Isola Cirella-Diamante; altri due relativi all'Isola di Dino e all'Isola di Cirella. Fino alla data di pubblicazione del Piano del Parco si applicano le norme previste della L.R. 14/07/2003, n. 10
	Baia di Soverato	Istituito con Legge Regionale 21 aprile 2008, n. 10 è delimitato dalle foci di due piccoli torrenti (il fosso La Scofra e il fosso Mortara e il torrente Soverato a nord). Nella baia sono presenti Hippocampus hippocampus e Hippocampus guttulatus. Fino alla data di pubblicazione del Piano del Parco si applicano le norme previste della L.R. 14/07/2003, n. 10
	Costa dei Gelsomini	Istituito con Legge Regionale 21 aprile 2008, n. 11 comprende il tratto costiero tra Capo Bruzzano a nord e Punta di Spropoli a sud, includendo i Comuni di Bianco, Ferruzzano, Bruzzano Zefirio, Brancaleone e Palizzi. Area di nidificazione della tartaruga Carretta Carretta. Fino alla data di pubblicazione del Piano del Parco si applicano le norme previste della L.R. 14/07/2003, n. 10
	Scogli di Isca	Istituito con Legge Regionale 21 aprile 2008, n. 12, è costituito dagli Scogli di Isca tra i Comuni di Amantea e Belmonte. Area di sosta per gabbiani, ballerine di mare e aironi, con fondali ad alta biodiversità. Fino alla data di pubblicazione del Piano del Parco si applicano le norme previste della L.R. 14/07/2003, n. 10
	Fondali di Capocozzo - S. Irene - Vibo Marina - Pizzo - Capovaticano - Tropea	Istituito con Legge Regionale 21 aprile 2008, n. 13 è costituito dai fondali di Capocozzo - S. Irene - Vibo Marina - Pizzo - Capovaticano - Tropea, posizionati in un'area di notevole interesse paesaggistico ricadente nei Comuni di Pizzo, Vibo Valentia, Briatico, Zambrone, Parghelia, Tropea e Ricadi. L'area è interessata da 3 SIC: i Fondali di Capocozzo-S. Irene; i Fondali di Pizzo; i Fondali di Capovaticano. Fino alla data di pubblicazione del Piano del Parco si applicano le norme previste della L.R. 14/07/2003, n. 10

Fonte: B.U.R.C. Supplemento straordinario n. 2 al n. 8 del 16 aprile 2008, Parti I e II - Anno XXXIX.



**Figura 3-13: Aree EUAP nell'area di progetto**

Come si evince dall'immagine precedente il sito naturalistico più prossimo è il *Parco Regionale Oasi dell'Angitola* ubicato a ovest dell'area di intervento a circa 8,9 km di distanza dalla turbina più prossima.

A sud invece, ad una distanza di circa 4,7 km, troviamo il *Parco naturale regionale delle Serre EUAP0660*.

L'impianto e le relative opere connesse non incidono direttamente su nessuna delle Aree EUAP della Regione Calabria.

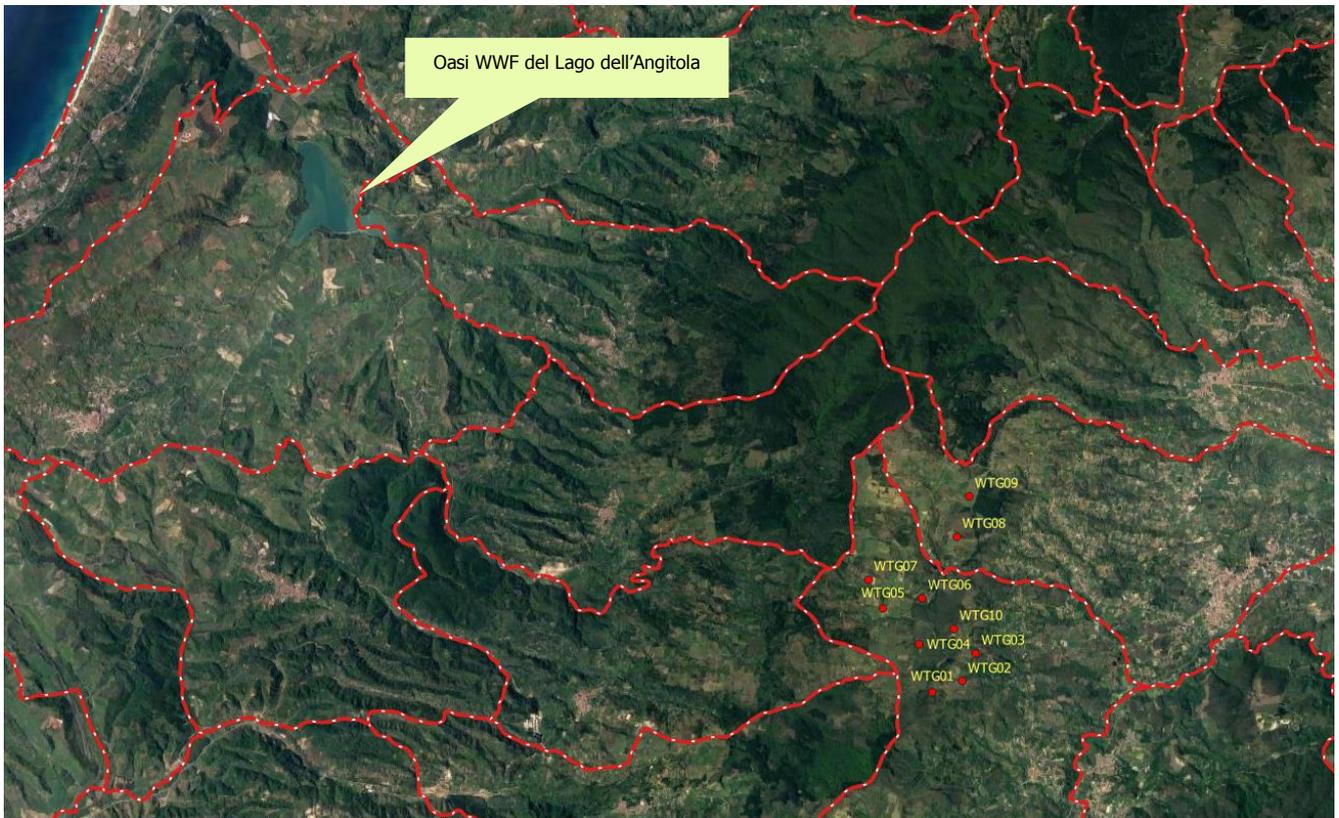
#### 3.4.3.4. Oasi WWF

Il WWF Calabria nasce ufficialmente nel 1984 per organizzare e rilanciare a livello regionale le iniziative delle prime sezioni già esistenti sin dagli anni '70 (Pizzo, Cosenza, Reggio Calabria ecc.).

La prima delegazione regionale ebbe sede a Lamezia Terme, la stessa che ospitò la segreteria regionale fino al 2003, anno del trasferimento a Vibo Valentia.

Innumerevoli le battaglie, le denunce e le iniziative a favore dell'ambiente calabrese: dallo storico impegno per l'oasi dell'Angitola, a iniziative per l'istituzione del Parco Regionale delle Serre o dei Parchi Nazionali, a quelle contro il bracconaggio e per la regolamentazione della caccia, la tutela del Capriolo di Orsomarso, delle tartarughe marine e dei cetacei, il recupero di migliaia e migliaia di animali selvatici di ogni specie feriti o in difficoltà. Per non parlare della lotta alla centrale a carbone di Gioia Tauro, contro il ponte sullo Stretto, i diboscamenti, l'inquinamento del mare, la cementificazione delle coste, la lotta contro l'uso delle spadare e la pesca illegale, le discariche abusive e per una diversa gestione dei rifiuti.

Come si evince dall'immagine sotto riportata l'Oasi WWF più prossima all'impianto è l'*Oasi WWF del Lago dell'Angitola* che rappresenta una zona umida di importanza internazionale, tappa fondamentale degli uccelli migratori. L'Oasi si trova in una Zona Speciale di Conservazione (IT9340086) nei Comuni di Monterosso Calabro e Maierato (VV). Si estende per circa 875 ettari e comprende un lago artificiale sul fiume Angitola di 196 ha che offre un rifugio a molte specie di uccelli.



**Figura 3-14: Oasi WWF del Lago dell'Angitola**

Le opere in progetto non interferiranno in alcun modo con le Oasi WWF della Regione Calabria.

### **3.5. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**

#### **3.5.1. Inquadramento pedologico**

Nel presente paragrafo vengono analizzati gli aspetti relativi alla componente suolo e patrimonio agroalimentare relativamente all'area vasta di interesse.

Il suolo ha proprietà differenti dal sottostante materiale roccioso perché è il risultato delle interazioni esistenti sulla superficie terrestre tra il clima, la morfologia, l'attività degli organismi viventi (incluso l'uomo) e i materiali minerali di partenza.

Dalla consultazione della Carta dei suoli della Calabria disponibile sul sito della ARSSA è emerso che, come illustrato nel seguente stralcio cartografico, il comune di Torre di Ruggiero è interessato dai seguenti sottosistemi pedologici:



- 9.2
- 9.3
- 11.5
- 11.7
- 12.1
- 13.2
- 13.3
- 13.4.

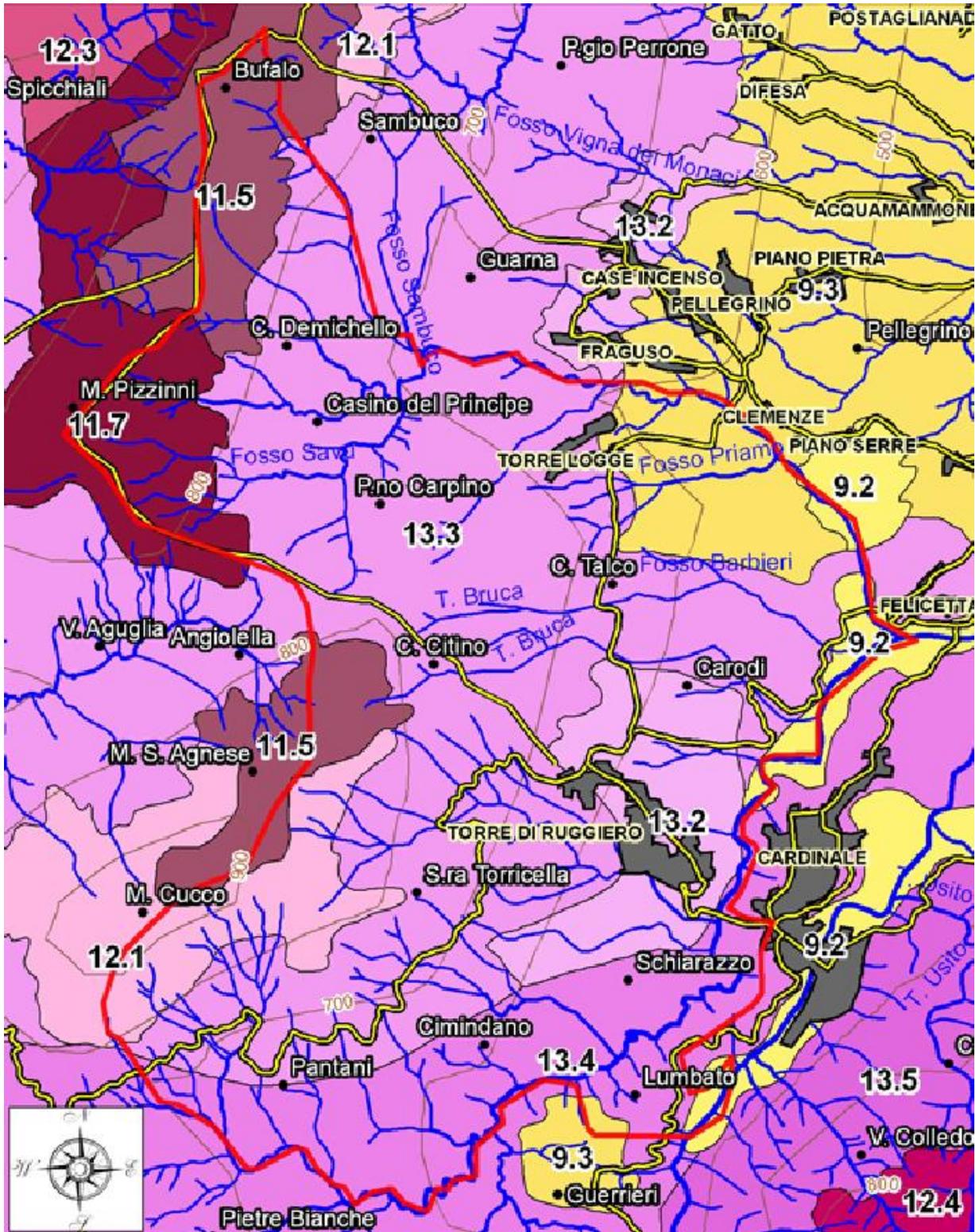
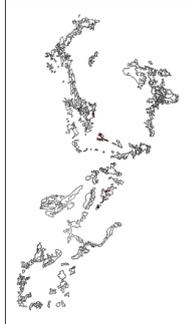


Figura 3-15: Sistemi pedologici del territorio comunale di Torre di Ruggiero

**Sottosistema 9.2**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità comprende 7 delimitazioni delle quali 2 nella presila (Decollatura e Piano Lago) e 5 nelle Serre (Chiaravalle e Simbario), per complessivi 1.900 ha. Si tratta di pianure alluvionali interne poste a quote comprese fra 600 e 800 m s.l.m., la cui origine è da mettere in relazione ad azioni fluvio lacustri. I depositi sono a granulometria varia, di natura non calcarea.



Uso del suolo: seminativo e colture orticole

Capacità d'uso: I - IIs

Suoli: Associazione di MAN 1- LOT 1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

I suoli MAN 1 presentano un orizzonte superficiale di colore bruno scuro, ben strutturato, parzialmente desaturato e con buon contenuto in sostanza organica (epipedon "umbrico"). Anche gli orizzonti sottosuperficiali risultano pedogenizzati con buona organizzazione strutturale (orizzonte cambico) e con locali evidenze dei processi di lisciviazione; la presenza di orizzonti sepolti (appartenenti a suoli evoluti in passato e successivamente ricoperti da nuovi apporti di materiali sedimentati) e la distribuzione nel profilo del carbonio organico, che si mantiene alto anche al di sotto di un metro, confermano la dinamica fluvio lacustre di questi pedoambienti (Fluventic Hemic Dystrudepts).

La tessitura varia nei diversi orizzonti da franco sabbiosa a franca e lo scheletro è scarso (< 5%). Non si evidenziano particolari limitazioni all'approfondimento dell'apparato radicale; il drenaggio è generalmente buono, segni di momentanea idromorfia possono riscontrarsi, localmente, sotto i 70 cm di profondità. Presentano una conducibilità idraulica moderatamente alta.

In due pedon di questa sottounità pedologica (P8 Donnici e P1 Simbario) è stato rinvenuto un orizzonte sottosuperficiale molto friabile e con bassa densità apparente (<0.9 g/cm<sup>3</sup>). Ulteriori indagini potrebbero metterlo in relazione con il parent material dei suoli FRU 1 presenti su molte superfici terrazzate del Quaternario.

Ai suoli MAN 1 sono associati nell'unità, nelle aree più prossime agli attuali corsi d'acqua, i suoli LOT 1 già descritti nell'unità precedente.

Caratteristiche fisico-chimiche dei top-soil			
N° campioni analizzati: 14			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	19.24	±3.3	±12.35
Sabbia tot. (%)	50.78	±4.78	±17.88
pH (H <sub>2</sub> O)	6.67	±0.32	±0.91
Effervescenza	0.43	±0.29	±1.08
Sostanza organica (%)	3.26	±0.66	±1.75
Conducibilità (mS/cm)	0.1	±0.03	±0.07
CSC (meq/100g)	13.04	±0.57	±1.5
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1.07	±0.05	±0.12

**Sottosistema 9.3**

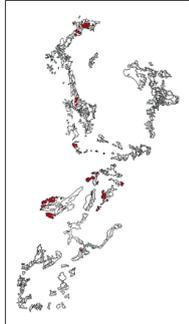
**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità estesa complessivamente 15.500 ha comprende numerose delimitazioni poste a quote altimetriche comprese fra 300 e 600 m s.l.m.

Si tratta di antiche superfici di spianamento, ben rappresentate in tutta la Provincia pedologica 9, in cui il materiale pedogenetico è costituito da sedimenti grossolani bruno rossastri pleistocenici.

Tali depositi risultano discontinui con il sottostante substrato geologico, costituito generalmente da formazioni sabbiose conglomeratiche del terziario.

Queste superfici risultano a volte incise e rimodellate dall'idrografia superficiale. Le incisioni spesso interessano il sottostante substrato geologico.



Uso del suolo: oliveto, seminativo, bosco di latifoglie

Capacità d'uso: IIs - IIIs

Suoli: Associazione di ULI 1- ERE 1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

Il profilo dei suoli ULI 1 (Ultic Hapludalf) è caratterizzato da evidente differenziazione tessitura, con incremento del contenuto d'argilla all'aumentare della profondità. Le variazioni tessiture sono imputabili, in larga misura, alla migrazione dell'argilla stessa dagli orizzonti superficiali a quelli sottostanti con differenziazione di un orizzonte "argilloso" diagnostico per la tassonomia.

Questo processo è condizionato dalla stabilità degli aggregati, dai cationi presenti in soluzione e sul complesso di scambio e dalle condizioni climatiche. Nel caso specifico la struttura ben espressa, associata alla tessitura franco sabbiosa garantiscono un buon flusso verticale dell'acqua infiltrata, mentre la reazione subacida e l'assenza di carbonati favoriscono la deflocculazione delle argille e la loro veicolazione nel mezzo acquoso. Dal punto di vista climatico, la presenza di un marcato periodo asciutto, seguito da piogge intense crea le condizioni migliori per la differenziazione di un orizzonte argilloso.

I suoli ULI 1 sono profondi, con scheletro da scarso a comune. Il drenaggio è buono e presentano una buona capacità di ritenuta idrica. Il contenuto in sostanza organica relativamente alto è coerente con la distribuzione delle piogge che garantisce, generalmente, una rigogliosa vegetazione naturale e conseguenti apporti elevati di residui organici.

La reazione è subacida e la capacità di scambio cationico, tendenzialmente bassa in superficie, aumenta in prossimità dell'orizzonte argilloso.

I suoli ERE 1, associati ai suoli ULI 1, sono interessati da più intensa alterazione biochimica con liberazione di ossidi di ferro, che associati alla sostanza organica conferiscono al suolo colorazioni brune.

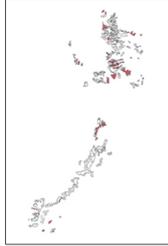
Per le altre caratteristiche pedogenetiche ed applicative sono molto simili ai suoli ULI 1 dai quali si differenziano, comunque, per un maggiore contenuto in scheletro in tutti gli orizzonti.

Caratteristiche fisico-chimiche dei top-soil			
N° campioni analizzati: 127			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	21.24	±0.78	±8.68
Sabbia tot. (%)	51.51	±1.2	±13.49
pH (H <sub>2</sub> O)	6.57	±0.12	±0.83
Effervescenza	0.43	±0.08	±0.86
Sostanza organica (%)	4.64	±0.58	±2.26
Conducibilità (mS/cm)	0.18	±0.02	±0.12
CSC (meq/100g)	18.91	±1.67	±6.7
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1.06	±0.03	±0.14

**Sottosistema 11.5**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

Delle numerose delimitazioni che compongono l'unità (9900 ha), le più estese si rinvengono nei rilievi montuosi della Sila catanzarese. Si tratta di aree sommitali pianeggianti o di ampie valli montane il cui substrato è costituito in prevalenza da scisti e gneiss. Il paesaggio è caratterizzato da un uso agricolo estensivo (pascoli) alternato a boschi di latifoglie (faggio) e conifere (pino laricio). Anche questi ambienti, fino alla metà del secolo scorso, erano largamente destinati alla cerealicoltura (segale).



Uso del suolo: bosco di latifoglie, conifere e pascolo

Capacità d'uso: IIIsc - limitazioni legate alla profondità, alla reazione ed al clima

Suoli: Associazione di DIL 1 - COZ 1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

Dal punto di vista tassonomico i suoli DIL 1 presentano gli stessi caratteri diagnostici della maggior parte dei suoli descritti nella Provincia pedologica 11. Anche in questo caso il clima è il fattore dominante che favorisce la formazione di un orizzonte superficiale soffice ricco di sostanza organica e di colore scuro (epipedon umbrico). Trattandosi di suoli evoluti su rocce di difficile alterazione, si caratterizzano per la presenza di scheletro di medie dimensioni, la cui quantità cresce al passaggio con la roccia madre.

La struttura grumosa dell'epipedon diventa poliedrica subangolare negli orizzonti sottosuperficiali, conservando un elevato grado di aggregazione. La tessitura è generalmente franca con valori di argilla che oscillano intorno al 20%.

Sono suoli moderatamente profondi e ben drenati. La moderata riserva idrica è ampiamente compensata dalla distribuzione delle piogge che garantisce una buona vegetazione naturale.

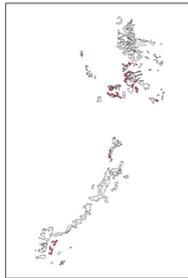
Dal punto di vista chimico presentano una buona capacità di scambio cationico e reazione acida. L'uso agricolo è, anche in questo caso, limitato dalle particolari condizioni climatiche che riducono notevolmente il range di colture praticabili.

I suoli COZ 1 si differenziano dai suoli appena descritti (DIL 1) per la presenza di un orizzonte di superficie di colore bruno ma non sufficientemente scuro da identificare i requisiti diagnostici dell'epipedon "umbrico". Ciò ne determina una diversa collocazione tassonomica (Type Dystrudept piuttosto che Humic Dystrudept)

**Sottosistema 11.7**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità si compone di numerose piccole delimitazioni presenti su tutti i rilievi montuosi della Provincia pedologica 11. E' estesa 8000 ha circa e si caratterizza per la morfologia ondulata le cui pendenze sono inferiori al 13%. Il substrato è costituito da rocce metamorfiche (in prevalenza gneiss) ed il paesaggio presenta ampie radure a pascolo che si alternano ai boschi di latifoglie (faggio) e conifere (pino laricio e abete bianco).



Uso del suolo: bosco di latifoglie e conifere, pascolo

Capacità d'uso: IVsec - limitazioni legate al rischio di erosione, reazione e clima

Suoli: Associazione di DIL 2 - COZ 2

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

I suoli DIL 2 si differenziano dai suoli DIL 1 descritti nell'unità 11.5 ed ai quali si rimanda, esclusivamente per l'appartenenza ad un diverso pedopassaggio. Si tratta in questo caso di aree a morfologia ondulata con pendenze deboli, localmente moderate, che determinano, per i maggiori rischi di erosione, la collocazione di questi suoli in una classe di capacità d'uso più limitante rispetto ai suoli DIL 1. Sono suoli a tessitura franca, moderatamente profondi e ben strutturati. Il contenuto in sostanza organica è elevato e la reazione acida. Presentano un epipedon umbrico generalmente più sottile rispetto ai suoli DIL 1.

Anche i suoli COZ 2, presenti nell'unità, si caratterizzano per l'elevato contenuto in sostanza organica che conferisce al suolo struttura grumosa soffice. Si tratta di suoli desaturati che rientrano nei Dystrudept della Soil Taxonomy e nei Dystric Cambisols per il WRB.

La tessitura è franca in tutti gli orizzonti e sono ricchi di scheletro che deriva dall'alterazione del substrato. Sono da moderatamente profondi a profondi in funzione delle variazioni morfologiche. Presentano un buon drenaggio ed una moderata riserva idrica.

A i pari dei suoli DIL 2 presentano un elevato rischio di erosione potenziale anche se attualmente sono, nella generalità dei casi, protetti dalla copertura vegetale.

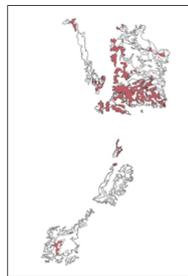
**Sottosistema 12.1**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità si estende per circa 55.000 ha con numerose delimitazioni distribuite nel massiccio della Sila, delle Serre, dell'Aspromonte, nonché sulla Catena Costiera. Le delimitazioni più estese si rinvengono nella Presila. Appartengono all'unità versanti moderatamente acclivi, piccoli pianori montani ed aree sommitali.

Il substrato è costituito da rocce a diverso grado di metamorfismo (filladi, scisti, gneiss).

Nell'unità sono compresi, inoltre, profondi impluvi incassati fra i versanti. Questi ambienti sono interessanti, generalmente, da una buona copertura vegetale, costituita da boschi di latifoglie e localmente da rimboscimenti di pino laricio che garantisce la regolazione delle acque e la protezione del suolo.



Uso del suolo: bosco di latifoglie e conifere, rimboscimento

Capacità d'uso: IVsec - limitazioni legate alla reazione ed al rischio di erosione

Suoli: Associazione di COZ 2 - DIL 2

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

La pedogenesi dei suoli COZ 2 è fortemente influenzata dagli apporti elevati di sostanza organica che, intimamente unita alla frazione minerale, conferisce al suolo un colore bruno scuro e struttura grumosa e soffice. Dal punto di vista tassonomico, trattandosi di suoli desaturati, rientrano nei Dystric Cambisols per la WRB e nei "Dystrudepts" della Soil Taxonomy.

La tessitura è franca in tutti gli orizzonti e sono ricchi di scheletro che deriva dall'alterazione del substrato. Sono suoli da moderatamente profondi a profondi in funzione delle variazioni morfologiche. Presentano un buon drenaggio ed una moderata riserva idrica. Il regime di umidità "idrico" di questi suoli indica una buona disponibilità di acqua per le piante durante l'anno. I suoli COZ 2, pur presentando un elevato rischio di erosione potenziale, risultano attualmente ben protetti dalla copertura vegetale che annulla quasi completamente lo scorrimento superficiale delle acque.

Dal punto di vista chimico si caratterizzano per gli elevati contenuti in sostanza organica e la reazione acida.

Oltre ai suoli suddetti, sono presenti nell'unità i suoli DIL 2 che si caratterizzano per la formazione di un orizzonte di superficie soffice, ricco di sostanza organica, di colore scuro e desaturato (epipedon umbrico).

Sono suoli a tessitura franca, moderatamente profondi e ben strutturati, con scheletro comune. Presentano riserva idrica da moderata ad elevata e sono ben drenati. La reazione è acida.

Caratteristica fisico-chimica del top-soil			
N° campioni analizzati: 7			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	13.66	±1.9	±4.65
Sabbia tot. (%)	65.39	±3.48	±7.78
pH (H <sub>2</sub> O)	6.28	--	--
Effervescenza	0	--	--
Sostanza organica (%)	1.73	--	--
Conducibilità (mS cm)	0.12	--	--
CSC (meq 100g)	16.64	--	--
Densità app. (g cm <sup>-3</sup> )	1.17	--	--

**Sottosistema 13.2**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità cartografica estesa circa 6.000 ha comprende tredici delimitazioni localizzate ai margini della Stretta di Catanzaro, sul versante meridionale (estrema zona settentrionale delle Serre).  
Il paesaggio si articola in superfici subpianeggianti poste a diverse quote, derivanti dallo smantellamento delle rocce igneo-metamorfiche molto alterate e intensamente fratturate.



Uso del suolo: seminativo

Capacità d'uso: IIIa - limitazioni legate alla reazione

Suoli: Associazione di RES1 - CEC1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

Il processo pedogenetico dominante nei suoli dell'unità è l'accumulo di sostanza organica nell'orizzonte superficiale che, in percentuale maggiore del 3%, conferisce all'epipedon una struttura fortemente sviluppata con consistenza molto friabile e buona capacità per l'aria.

Negli orizzonti sottostanti è possibile osservare (sottounità pedologica RES 1) delle pellicole scarse di argilla sulla faccia degli aggregati. Tuttavia l'incremento di argilla con la profondità non è tale da far rientrare questi pedotipi nell'ordine degli Alti-suoli.

I suoli CEC 1 presentano un potente orizzonte di superficie (epipedon umbrico) che ne determina la collocazione nel sottogruppo Humic Pachic dei Dystrudepts, a differenza dei suoli RES 1 che rientrano negli Humic Dystrudepts della Soil Taxonomy. Le due sottounità tipologiche sono evolute su sedimenti grossolani derivanti dall'alterazione fisico-chimica del substrato igneo o metamorfico, rimaneggiati in Era Quaternaria dall'idrografia superficiale.

In generale questi suoli si presentano moderatamente profondi, con tessitura franco sabbiosa in tutti gli orizzonti, con un pH da acido a subacido e con una capacità di ritenzione idrica da moderata ad elevata.

Risultano scarsamente protettivi nei confronti degli inquinanti che possono essere veicolati nei corpi idrici superficiali.

Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil N° campioni analizzati: 7			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	27,29	±5,33	±14,66
Sabbia tot. (%)	43,57	±6,14	±16,25
pH (H <sub>2</sub> O)	6,08	±0,39	±1,04
Effervescenza	0,43	±0,30	±0,79
Sostanza organica (%)	2,06	---	---
Conduttività (mS/cm)	0,13	±0,04	±0,12
CSC (mg/100g)	19,87	---	---
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1,22	---	---

**Sottosistema 13.3**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'ambiente tipico dell'unità cartografica è quello dei versanti da debolmente a moderatamente acclivi, talvolta terrazzati.

Il substrato è costituito da rocce metamorfiche di diverso grado (scisti biotitici, gneiss e scisti filladici) localizzate prevalentemente in Sila Grande e Piccola, in Catena Costiera nella zona settentrionale delle Serre, mentre mancano totalmente nella zona centro-meridionale delle Serre e in Aspromonte.

L'unità comprende 56 delimitazioni estese circa 49.500 ha, poste generalmente nelle zone più rilevate della Provincia pedologica 13 (700-800 m s.l.m.).



Uso del suolo: macchia mediterranea ed oliveto

Capacità d'uso: IIIa - IVa

Suoli: Associazione di ACQ1 - COZ2

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

La pedogenesi, nelle due sottounità tipologiche presenti nell'unità (ACQ 1 e COZ 2), è fortemente influenzata dagli elevati apporti di sostanza organica che, intimamente unita alla frazione minerale, conferisce al suolo colore bruno, struttura ben espressa e soffice.

Sono suoli desaturati che rientrano nei Dystrudepts tipici della Soil Taxonomy.

Le due sottounità tipologiche si differenziano per la maggiore presenza di scheletro nei suoli ACQ 1, che determina un diverso inquadramento tassonomico a livello di "famiglia" della Soil Taxonomy.

La tessitura è franca o franco-sabbiosa in tutti gli orizzonti. Sono suoli da moderatamente profondi a profondi, in funzione delle variazioni della morfologia locale. Presentano un buon drenaggio ed una moderata riserva idrica, compensata tuttavia dalla distribuzione delle piogge che garantisce una buona disponibilità idrica per la vegetazione.

I suoli dell'unità presentano un elevato rischio di erosione potenziale, attualmente attenuato dalla buona copertura vegetale che limita lo scorrimento superficiale delle acque.

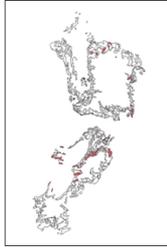
Dal punto di vista chimico si caratterizzano per gli elevati contenuti in sostanza organica e per la reazione acida.

Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil N° campioni analizzati: 147			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	16,70	±0,64	±7,73
Sabbia tot. (%)	40,89	±0,84	±11,33
pH (H <sub>2</sub> O)	5,99	±0,12	±0,56
Effervescenza	0,09	±0,03	±0,39
Sostanza organica (%)	3,63	±0,41	±1,97
Conduttività (mS/cm)	0,15	±0,02	±0,07
CSC (mg/100g)	14,66	±0,59	±2,51
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1,02	±0,02	±0,09

**Sottosistema 13.4**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

Si tratta di un'unità cartografica localizzata nella zona centro-meridionale delle Serre, sul margine Sud-orientale della Sila Piccola, in Sila Greca e sul Monte Poro (graniti di Briatico).  
 Il basamento è costituito da rocce ignee a composizione acida per lo più graniti e granodioriti con locali vene pegmatiche. Estesa 18.400 ha circa comprende 44 delimitazioni poste a quote generalmente superiori a 600 m slm.



Uso del suolo: macchia mediterranea e bosco

Capacità d'uso: IIIa - IVa

Suoli: Associazione di CR1 - BOC2

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

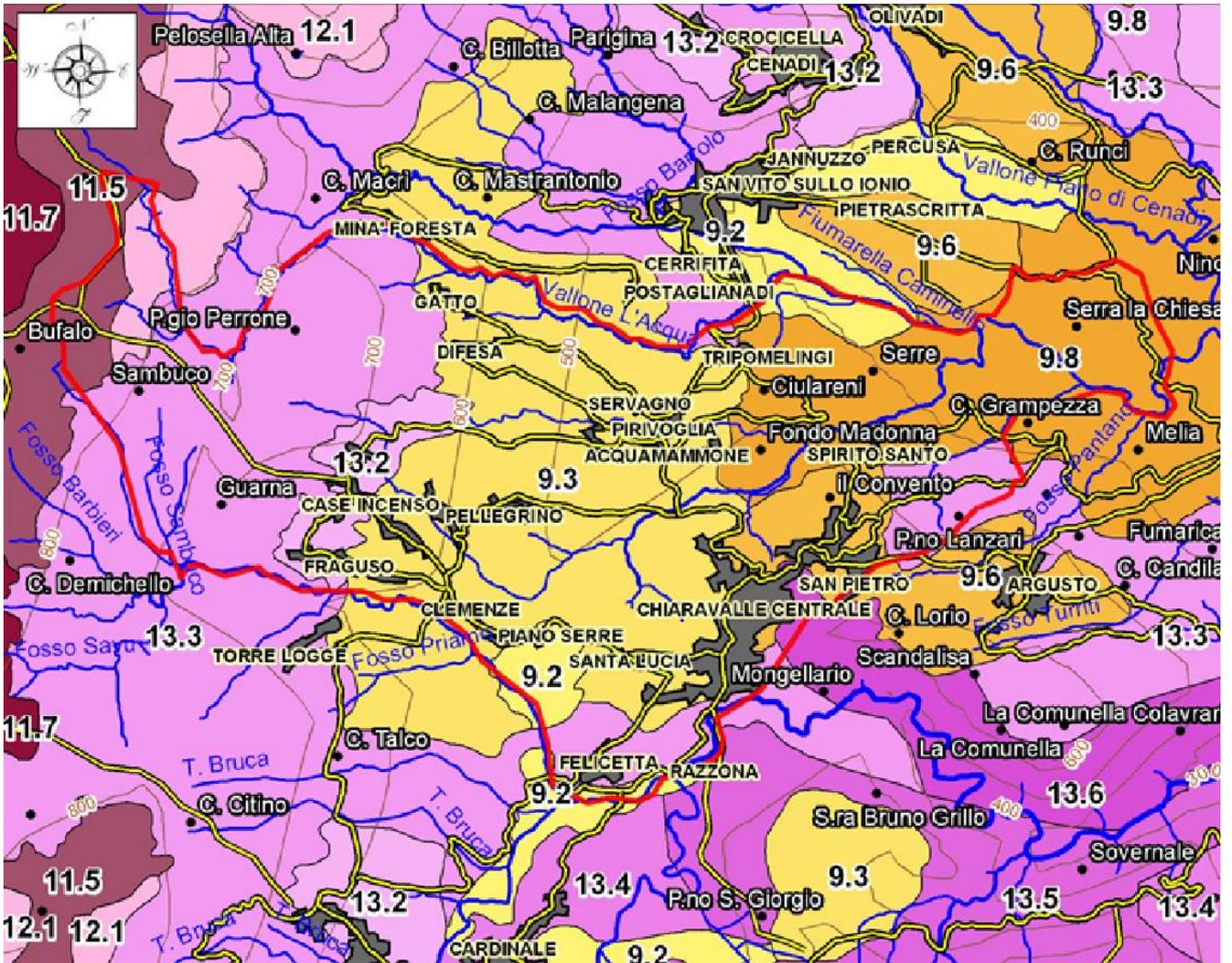
Le due sottunità tipologiche presenti nell'unità (CR1 e BOC 2) sono caratterizzate dal processo di accumulo di sostanza organica nell'orizzonte di superficie. Il costante apporto di materia organica, evidenziato anche dalla presenza di lettiera indecomposta, contribuisce alla formazione di un epipedon di colore bruno scuro con struttura ben espressa e stabile, di consistenza soffice. Tali caratteristiche raggiungono talvolta (suoli BOC 2) i requisiti diagnostici dell'epipedon umbrico (Humic Psammentic Dystrudepts), in altri casi il colore non sufficientemente scuro ne determina la collocazione nei Dystrudepts tipici (suoli CR1).

Nel complesso sono suoli moderatamente profondi, con scheletro comune, a tessitura da moderatamente grossolana (sottunità tipologica CR1) a grossolana (sottunità tipologica BOC 2). La limitata riserva idrica è compensata in larga misura dalla distribuzione delle piogge durante l'anno. I suoli dell'unità sono potenzialmente suscettibili ai fenomeni erosivi, tuttavia la copertura vegetale limita il deflusso superficiale e conseguentemente l'erosione.

Dal punto di vista chimico si caratterizzano per la reazione acida e per la media capacità di scambio cationico, che tuttavia diminuisce con la profondità, al diminuire del contenuto in sostanza organica.

Caratteristiche fisico-chimiche dei top-soil			
N° campioni analizzati: 27			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	15.04	±1.57	±7.69
Sabbia tot. (%)	48.45	±2.63	±12.04
pH (pH <sub>20</sub> )	3.51	±0.41	±1.17
Effervescenza	0	±±	±±
Sostanza organica (%)	4.39	±0.21	±0.30
Conducibilità (mS/cm)	0.13	±0.04	±0.10
CSC (meq 100g)	18.69	±1.18	±1.88
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	0.97	±0	±0.1

Mentre il comune di Chiaravalle Centrale è interessato dai sottosistemi pedologici descritti di seguito.



**Figura 3-16: Sistemi pedologici del territorio comunale di Chiaravalle Centrale**

Sottosistemi pedologici nel territorio di Chiaravalle Centrale:

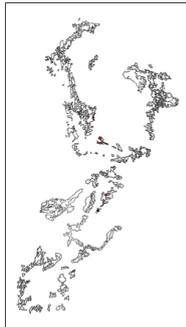
- 9.2
- 9.3
- 9.6
- 9.8
- 11.5
- 12.1
- 13.2
- 13.3

- 13.5
- 13.6.

**Sottosistema 9.2**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità comprende 7 delimitazioni delle quali 2 nella presila (Decollatura e Piano Lago) e 5 nelle Serre (Chiaravalle e Simbario), per complessivi 1.900 ha. Si tratta di pianure alluvionali interne poste a quote comprese fra 600 e 800 m s.l.m., la cui origine è da mettere in relazione ad azioni fluvio lacustri. I depositi sono a granulometria varia, di natura non calcarea.



Uso del suolo: seminativo e colture orticole

Capacità d'uso: I - IIs

Suoli: Associazione di MAN 1- LOT 1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

I suoli MAN 1 presentano un orizzonte superficiale di colore bruno scuro, ben strutturato, parzialmente desaturato e con buon contenuto in sostanza organica (epipedon "umbrico"). Anche gli orizzonti sottosuperficiali risultano pedogenizzati con buona organizzazione strutturale (orizzonte cambico) e con locali evidenze dei processi di lisciviazione; la presenza di orizzonti sepolti (appartenenti a suoli evoluti in passato e successivamente ricoperti da nuovi apporti di materiali sedimentati) e la distribuzione nel profilo del carbonio organico, che si mantiene alto anche al di sotto di un metro, confermano la dinamica fluvio lacustre di questi pedoambienti (Fluventic Humic Dystrudepts).

La tessitura varia nei diversi orizzonti da franco sabbiosa a franca e lo scheletro è scarso (< 5%). Non si evidenziano particolari limitazioni all'approfondimento dell'apparato radicale; il drenaggio è generalmente buono, segni di momentanea idromorfia possono riscontrarsi, localmente, sotto i 70 cm di profondità. Presentano una conducibilità idraulica moderatamente alta.

In due pedon di questa sottounità pedologica (P8 Donnici e P1 Simbario) è stato rinvenuto un orizzonte sottosuperficiale molto friabile e con bassa densità apparente (<0.9 g/cm<sup>3</sup>). Ulteriori indagini potrebbero metterlo in relazione con il parent material dei suoli FRU 1 presenti su molte superfici terrazzate del Quaternario.

Ai suoli MAN 1 sono associati nell'unità, nelle aree più prossime agli attuali corsi d'acqua, i suoli LOT 1 già descritti nell'unità precedente.

Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil N° campioni analizzati: 14			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	19.24	±3.3	±12.35
Sabbia tot. (%)	50.78	±4.78	±17.88
pH (H <sub>2</sub> O)	6.67	±0.32	±0.91
Effervescenza	0.43	±0.29	±1.08
Sostanza organica (%)	3.26	±0.66	±1.75
Conducibilità (mS/cm)	0.1	±0.03	±0.07
CSC (meq/100g)	13.04	±0.57	±1.5
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1.07	±0.05	±0.12

**Sottosistema 9.3**

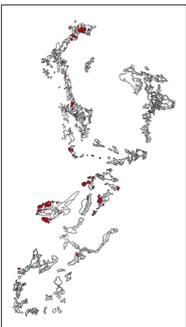
**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità estesa complessivamente 15.500 ha comprende numerose delimitazioni poste a quote altimetriche comprese fra 300 e 600 m s.l.m.

Si tratta di antiche superfici di spianamento, ben rappresentate in tutta la Provincia pedologica 9, in cui il materiale pedogenetico è costituito da sedimenti grossolani bruno rossastri pleistocenici.

Tali depositi risultano discontinui con il sottostante substrato geologico, costituito generalmente da formazioni sabbioso conglomeratiche del terziario.

Queste superfici risultano a volte incise e rimodellate dall'idrografia superficiale. Le incisioni spesso interessano il sottostante substrato geologico.



Uso del suolo: oliveto, seminativo, bosco di latifoglie

Capacità d'uso: IIs - IIIs

Suoli: Associazione di ULI 1- ERE 1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

Il profilo dei suoli ULI 1 (Ultic Hapludalfs) è caratterizzato da evidente differenziazione tessiturale, con incremento del contenuto d'argilla all'aumentare della profondità. Le variazioni tessiturali sono imputabili, in larga misura, alla migrazione dell'argilla stessa dagli orizzonti superficiali a quelli sottostanti con differenziazione di un orizzonte "argilloso" diagnostico per la tassonomia.

Questo processo è condizionato dalla stabilità degli aggregati, dai cationi presenti in soluzione e sul complesso di scambio e dalle condizioni climatiche. Nel caso specifico la struttura ben espressa, associata alla tessitura franco sabbiosa garantisce un buon flusso verticale dell'acqua infiltrata, mentre la reazione subacida e l'assenza di carbonati favoriscono la deflocculazione delle argille e la loro veicolazione nel mezzo acquoso. Dal punto di vista climatico, la presenza di un marcato periodo asciutto, seguito da piogge intense crea le condizioni migliori per la differenziazione di un orizzonte argilloso.

I suoli ULI 1 sono profondi, con scheletro da scarso a comune. Il drenaggio è buono e presentano una buona capacità di ritenuta idrica. Il contenuto in sostanza organica relativamente alto è coerente con la distribuzione delle piogge che garantisce, generalmente, una rigogliosa vegetazione naturale e conseguenti apporti elevati di residui organici.

La reazione è subacida e la capacità di scambio cationico, tendenzialmente bassa in superficie, aumenta in prossimità dell'orizzonte argilloso.

I suoli ERE 1, associati ai suoli ULI 1, sono interessati da più intensa alterazione biochimica con liberazione di ossidi di ferro, che associati alla sostanza organica conferiscono al suolo colorazioni brune.

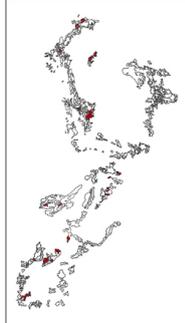
Per le altre caratteristiche pedogenetiche ed applicative sono molto simili ai suoli ULI 1 dai quali si differenziano, comunque, per un maggiore contenuto in scheletro in tutti gli orizzonti.

Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil N° campioni analizzati: 12*			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	21.24	±0.78	±8.68
Sabbia tot. (%)	51.51	±1.2	±13.49
pH (H <sub>2</sub> O)	6.57	±0.12	±0.83
Effervescenza	0.43	±0.08	±0.86
Sostanza organica (%)	4.64	±0.58	±2.26
Conducibilità (mS/cm)	0.18	±0.03	±0.12
CSC (meq/100g)	18.91	±1.67	±6.7
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1.06	±0.03	±0.14

**Sottosistema 9.6**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità estesa circa 11.400 ha, interessa con numerose delimitazioni l'intera Provincia pedologica 9. Si tratta di rilievi collinari a moderata pendenza il cui substrato è costituito da formazioni sabbiose e/o conglomeratiche pleistoceniche. Nell'unità sono incluse, perché non cartografabili separatamente, anche superfici di erosione incise dall'idrografia superficiale.



Uso del suolo: oliveto, macchia mediterranea, con prevalenza di querce, localmente seminativo

Capacità d'uso: IIIs - IIs

Suoli: Associazione di GIR 1- PIS 1 - PAP 1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

La complessità pedologica dell'unità è legata alla differente natura delle litologie prevalenti. I suoli GIR 1 si evolvono su formazioni sabbiose incoerenti non calcaree. Si caratterizzano per la presenza di un epipedon di colore bruno scuro, relativamente ricco di sostanza organica e con elevata saturazione in basi (epipedon "mollico"). Al di sotto dell'epipedon si rinvengono un orizzonte non strutturato nel quale si riscontrano figure pedogenetiche legate alla lisciviazione di argilla (C<sub>1</sub>), tuttavia il processo non è significativo ai fini tassonomici. I suoli GIR 1 sono a tessitura grossolana, con scheletro comune. Sono ben drenati, con moderata riserva idrica. La distribuzione delle piogge garantisce una buona disponibilità di acqua per la vegetazione, limitando la condizione di siccità a brevi periodi estivi.

Non sono effervescenti all'HCl e la reazione è subacida.

Questi suoli, quando non protetti da buona copertura vegetale, sono fortemente erodibili; se da una parte, infatti, garantiscono una buona capacità di infiltrazione limitando lo scorrimento superficiale, dall'altra, in caso di precipitazioni particolarmente intense, la scarsa coesione tra le particelle facilita il distacco ed il trasporto delle stesse nel mezzo acquoso. Forme di erosione incanalata (gullies e rills) non sono rare in questi ambienti. I suoli PIS 1 si evolvono su formazioni pleistoceniche sabbiose di natura calcarea. Presentano evidenze di lisciviazione dei carbonati nell'orizzonte sottosuperficiale (Bk), che risulta ben strutturato e con abbondante porosità. Si tratta di suoli profondi con scheletro assente, a tessitura franco sabbiosa. Il comportamento fisico è simile ai suoli GIR 1 prima descritti, mentre dal punto di vista chimico se ne differenziano per la reazione subacida.

Nella stessa unità cartografica sono presenti anche suoli molto evoluti (PAP 1) la cui caratteristica principale è riconducibile al processo di lisciviazione dell'argilla ed alla differenziazione di un orizzonte di accumulo della stessa, detto "argillico", diagnostico per la tassonomia (Typic Paleudalf).

Sono suoli interessati da evidente rubeificazione con liberazione di ossidi di ferro che conferiscono al suolo colori bruno rossastri (SYR4-4).

Questi suoli sono molto profondi, con scheletro comune e tessitura franco sabbiosa argillosa in superficie che diventa franco argillosa in profondità. Sono ben drenati e presentano una elevata capacità di ritenuta idrica.

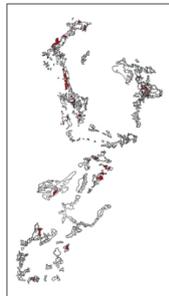
Sono privi di carbonati e la reazione è subacida. I suoli PAP 1 si rinvengono su antiche superfici di spianamento incise e rimodelate dall'idrografia superficiale il cui substrato è costituito in prevalenza da conglomerati.

Caratteristiche fisico-chimiche dei top-soil			
N° campioni analizzati: 99			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	20.33	±0.81	±0.83
Sabbia tot. (%)	56.94	±1.1	±10.76
pH (H <sub>2</sub> O)	6.41	±0.21	±0.97
Effervescenza	0.21	±0.07	±0.66
Sostanza organica (%)	3.26	±0.68	±2.15
Conducibilità (mS/cm)	0.14	±0.02	±0.1
CSC (meq/100g)	15.87	±0.86	±2.73
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1.21	±0.07	±0.21

**Sottosistema 9.8**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità comprende aree a morfologia ondulata con evidenti fenomeni di erosione idrica di tipo areale, il cui substrato è costituito da formazioni argillose massose del Miocene (Ma) e del Pliocene (Pa 1-2), con locali intercalazioni arenacee. Si estende per complessivi 15.000 ha, con numerose delimitazioni distribuite in tutta la Provincia pedologica 9. Le quote altimetriche oscillano generalmente fra 300 e 600 m s.l.m.



Uso del suolo: seminativo e pascolo

Capacità d'uso: IIIse - IVw

Suoli: Associazione di FAB1- ROT1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

I suoli FAB 1 (Vertic Eutrodepts) si evolvono su sedimenti ricchi di carbonati di calcio. I processi pedogenetici dominanti sono riconducibili al "dinamismo strutturale" (comportamento vertico), alla parziale lisciviazione dei carbonati ed alla presenza di figure redudimorfiche al di sotto di 75 cm di profondità.

Il comportamento vertico è legato alla presenza di argilla a reticolo espandibile e si manifesta con evidenti crepacciature larghe alcuni centimetri e profonde 70-100 cm, che si formano durante la stagione asciutta nei suoli non lavorati. Altro elemento che consente di identificare questi suoli è dato dalla presenza di tipiche strutture (sickensides) sulla faccia degli aggregati. Il dinamismo strutturale si riflette sugli aspetti applicativi sia per danni diretti che può provocare agli apparati radicali delle piante arboree, sia perché le fessure facilitano la perdita di acqua dagli orizzonti profondi. Anche la velocità di infiltrazione e la capacità protettiva di questi suoli varia in maniera sostanziale in presenza o in assenza di fessure. La lisciviazione dei carbonati porta alla differenziazione di un orizzonte di accumulo (Bk) caratterizzato dalla presenza di concrezioni soffici di CaCO<sub>3</sub>.

Il grado di espressione di questo processo non è tale da essere evidenziato a livello tassonomico. La profondità dei suoli FAB 1 è limitata dal peggioramento delle caratteristiche chimiche e fisiche al di sotto dei 75 cm di profondità. La permanenza di colori grigi tipici di condizioni riducenti evidenzia, infatti, carenza di ossigeno per lunghi periodi dell'anno. I dati di laboratorio indicano un significativo incremento della conducibilità elettrica, quindi della salinità, negli orizzonti profondi; ciò è da attribuire ad un eccesso di sali nel substrato dal quale il suolo si è originato.

La tessitura di questi suoli è generalmente franco argillosa con locali variazioni dovute alla presenza di intercalazioni sabbiose. Lo scheletro è assente e risultano ben strutturati negli orizzonti superficiali.

La conducibilità idraulica è moderatamente bassa (0.35cm/h). Il contenuto in sostanza organica varia notevolmente in funzione dell'intensità dei processi erosivi. Si va da valori relativamente alti (2.5-3%) nelle zone più conservate a valori bassi (1%) nelle aree più erose.

Presentano reazione alcalina ed elevati contenuti in calcio attivo (circa 10-12%).

È possibile rinvenire nell'unità tipologie di suolo caratterizzate da idromorfia più superficiale rispetto ai suoli appena descritti, che ne consente una diversa collocazione tassonomica (intergradi "aquici" degli "Eutrodepts"). La presenza di questi suoli (sottounità tipologica ROT 1) è legata alla gestione agricola poco appropriata, che porta all'assottigliamento degli orizzonti superficiali.

Caratteristiche fisico-chimiche dei top-soil			
N° campioni analizzati: 27			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	29.13	±1.55	±5.13
Sabbia tot. (%)	31.21	±3.48	±10.3
pH (H <sub>2</sub> O)	7.93	±0.18	±0.29
Effervescenza	3	±0.44	±1.58
Sostanza organica (%)	2.26	±0.47	±0.95
Conducibilità (mS/cm)	0.33	±0.03	±0.07
CSC (meq/100g)	26.52	±3.61	±1.81
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1.31	±0.26	±0.46

**Sottosistema 13.2**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità cartografica estesa circa 6.000 ha comprende tredici delimitazioni localizzate ai margini della Stretta di Catanzaro, sul versante meridionale (estrema zona settentrionale delle Serre).  
Il paesaggio si articola in superfici subpianeggianti poste a diverse quote, derivanti dallo smantellamento delle rocce igneo-metamorfiche molto alterate e intensamente fratturate.



Uso del suolo: seminativo

Capacità d'uso: IIIa - limitazioni legate alla reazione

Suoli: Associazione di RES1 - CEC1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

Il processo pedogenetico dominante nei suoli dell'unità è l'accumulo di sostanza organica nell'orizzonte superficiale che, in percentuale maggiore del 3%, conferisce all'epipedon una struttura fortemente sviluppata con consistenza molto friabile e buona capacità per l'aria.

Negli orizzonti sottostanti è possibile osservare (sottunità pedologica RES 1) delle pellicole scarse di argilla sulla faccia degli aggregati. Tuttavia l'incremento di argilla con la profondità non è tale da far rientrare questi pedotipi nell'ordine degli Alfisuoli.

I suoli CEC 1 presentano un potente orizzonte di superficie (epipedon umbrico) che ne determina la collocazione nel sottogruppo Humic Pachic dei Dystrudepts, a differenza dei suoli RES 1 che rientrano negli Humic Dystrudepts della Soil Taxonomy. Le due sottunità tipologiche sono evolute su sedimenti grossolani derivanti dall'alterazione fisico-chimica del substrato igneo o metamorfico, rimaneggiati in Era Quaternaria dall'idrografia superficiale.

In generale questi suoli si presentano moderatamente profondi, con tessitura franco sabbiosa in tutti gli orizzonti, con un pH da acido a subacido e con una capacità di ritenzione idrica da moderata ad elevata.

Risultano scarsamente protettivi nei confronti degli inquinanti che possono essere veicolati nei corpi idrici superficiali.

	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	27,29	±5,31	±14,66
Sabbia tot. (%)	43,57	±6,14	±16,25
pH (H <sub>2</sub> O)	6,08	±0,39	±1,04
Effervescenza	0,43	±0,30	±0,79
Sostanza organica (%)	2,06	--	--
Conduttività (mS/cm)	0,13	±0,04	±0,12
CSC (meq 100g)	19,87	--	--
Densità app. (g cm <sup>-3</sup> )	1,22	--	--

**Sottosistema 13.4**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

Si tratta di un'unità cartografica localizzata nella zona centro-meridionale delle Serre, sul margine Sud-orientale della Sila Piccola, in Sila Greca e sul Monte Poro (graniti di Brattico).  
Il basamento è costituito da rocce ignee a composizione acida per lo più graniti e granodioriti con locali vene pegmatitiche. Estesa 18.400 ha circa comprende 44 delimitazioni poste a quote generalmente superiori a 600 m slm.



Uso del suolo: macchia mediterranea e bosco

Capacità d'uso: IIIa - IVa

Suoli: Associazione di CR11 - BOC2

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

Le due sottunità tipologiche presenti nell'unità (CR1 1 e BOC 2) sono caratterizzate dal processo di accumulo di sostanza organica nell'orizzonte di superficie. Il costante apporto di materia organica, evidenziato anche dalla presenza di lettiera indecomposta, contribuisce alla formazione di un epipedon di colore bruno scuro con struttura ben espressa e stabile, di consistenza soffice. Tali caratteristiche raggiungono talvolta (suoli BOC 2) i requisiti diagnostici dell'epipedon umbrico (Humic Panmantic Dystrudepts), in altri casi il colore non sufficientemente scuro ne determina la collocazione nei Dystrudepts tipici (suoli CR1 1).

Nel complesso sono suoli moderatamente profondi, con scheletro comune, a tessitura da moderatamente grossolana (sottunità tipologica CR1 1) a grossolana (sottunità tipologica BOC 2). La limitata riserva idrica è compensata in larga misura dalla distribuzione delle piogge durante l'anno. I suoli dell'unità sono potenzialmente suscettibili ai fenomeni erosivi, tuttavia la copertura vegetale limita il deflusso superficiale e conseguentemente l'erosione.

Dal punto di vista chimico si caratterizzano per la reazione acida e per la media capacità di scambio cationico, che tuttavia diminuisce con la profondità, al diminuire del contenuto in sostanza organica.

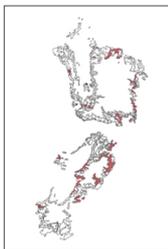
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	15,04	±1,57	±7,69
Sabbia tot. (%)	48,43	±2,63	±12,04
pH (H <sub>2</sub> O)	5,51	±0,41	±1,17
Effervescenza	0	--	--
Sostanza organica (%)	4,39	±0,21	±0,50
Conduttività (mS/cm)	0,13	±0,04	±0,10
CSC (meq 100g)	18,69	±1,18	±1,68
Densità app. (g cm <sup>-3</sup> )	0,97	±0	±0,1

**Sottosistema 13.5**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

Le quarantacinque delimitazioni dell'unità cartografica, estese circa 41.300 ha, sono localizzate soprattutto a sud della stretta di Catanzaro, nella zona delle Serre. Un allineamento è presente anche lungo il margine sud-orientale della Sila Piccola ed in prossimità della Sila Greca. Piccole delimitazioni costituiscono anche parte dell'ossatura del Monte Poro.

Il substrato è caratterizzato da rocce acide intrusive e per lo più granitiche e granodioritiche. Il granito è intruso da vene pegmatitiche a biotite e muscovite.



Uso del suolo: rimboscimento e macchia mediterranea

Capacità d'uso: V1se / V1Ise / VIII

Suoli: Complesso di INA1 / FIR1 / roccia affiorante

Pedogenesi ed aspetti applicativi

Nella sottounità tipologica INA 1 l'orizzonte A poggia direttamente sulla roccia granitica oppure si ha l'interposizione di un orizzonte di transizione di tipo BC.

Il processo pedogenetico dominante è l'accumulo di sostanza organica fino ad 1m dalla superficie, assicurata dalla costante presenza di copertura vegetale. Infatti la forte azione di rimboscimento svolta negli ultimi 40-50 anni ha incrementato la pedogenesi a discapito della morfogenesi.

Le azioni antropiche che hanno riguardato buona parte del territorio della Provincia pedologica 13, sono state indirizzate da un lato al recupero dei versanti con copertura vegetale molto degradata e, dall'altro, a rimboschire superfici già destinate a cereali (segale) o a patata e che l'imponente fenomeno dell'emigrazione interna rendeva disponibili.

Dal punto di vista strettamente pedologico va evidenziato un netto cambiamento nell'indirizzo evolutivo dei suoli. Da situazioni di forte degrado con versanti in gran parte denudati, si è passati, nelle aree rimboschite, a situazioni molto più stabili in cui la presenza di un orizzonte superficiale arricchito in sostanza organica è l'elemento caratterizzante (Humic Dystrostepts).

Si tratta di suoli moderatamente profondi, con scheletro da comune a frequente, a tessitura moderatamente grossolana. Presentano bassa riserva idrica e drenaggio rapido. La reazione varia da acida a subacida.

I suoli FIR 1 sono presenti nelle aree più degradate dell'unità, corrispondenti spesso alle delimitazioni poste a quote meno rilevate. Si tratta di suoli poco evoluti (Xerochents tipici) interessati da intensi fenomeni erosivi.

Sono suoli da sottili a moderatamente profondi, con abbondanza di scheletro, a tessitura franco-sabbiosa. Presentano bassa capacità di scambio cationico e reazione acida.

Il delicato equilibrio ambientale che consente a questi suoli di sostenere la fitocenosi tipica della macchia mediterranea, con prevalenza di specie arbustive, viene spesso compromesso dagli incendi che, distruggendo la copertura vegetale, portano in breve tempo al denudamento del substrato.

Caratteristiche fisico-chimiche dei top-soil N° campioni analizzati: 38			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	19,23	±1,10	±6,76
Sabbia tot. (%)	69,98	±2,08	±12,66
pH (H <sub>2</sub> O)	5,46	±0,30	±0,60
Effervescenza	0,06	±0,04	±0,23
Sostanza organica (%)	2,71	±1,38	±2,76
Cosubstanzialità (ml/cm)	0,12	±0,01	±0,03
CSC (meq/100g)	13,68	±1,17	±2,33
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1,02	±0,04	±0,06

**Sottosistema 11.5**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

Delle numerose delimitazioni che compongono l'unità (9900 ha), le più estese si rinvengono nei rilievi montuosi della Sila catanzarese. Si tratta di aree sommitali pianeggianti o di ampie valli montane il cui substrato è costituito in prevalenza da scisti e gneiss. Il paesaggio è caratterizzato da un uso agricolo estensivo (pascoli) alternato a boschi di latifoglie (aggio) e conifere (pino laricio). Anche questi ambienti, fino alla metà del secolo scorso, erano largamente destinati alla cerealicoltura (segale).



Uso del suolo: bosco di latifoglie, conifere e pascolo

Capacità d'uso: IIIse - limitazioni legate alla profondità, alla reazione ed al clima

Suoli: Associazione di DIL 1- COZ 1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

Dal punto di vista tassonomico i suoli DIL 1 presentano gli stessi caratteri diagnostici della maggior parte dei suoli descritti nella Provincia pedologica 11. Anche in questo caso il clima è il fattore dominante che favorisce la formazione di un orizzonte superficiale soffice ricco di sostanza organica e di colore scuro (epipedon umbrico). Trattandosi di suoli evoluti su rocce di difficile alterazione, si caratterizzano per la presenza di scheletro di medie dimensioni, la cui quantità cresce al passaggio con la roccia madre.

La struttura grumosa dell'epipedon diventa poliedrica subangolare negli orizzonti sottosuperficiali, conservando un elevato grado di aggregazione. La tessitura è generalmente franca con valori di argilla che oscillano intorno al 20%.

Sono suoli moderatamente profondi e ben drenati. La moderata riserva idrica è ampiamente compensata dalla distribuzione delle piogge che garantisce una buona vegetazione naturale.

Dal punto di vista chimico presentano una buona capacità di scambio cationico e reazione acida. L'uso agricolo è, anche in questo caso, limitato dalle particolari condizioni climatiche che riducono notevolmente il range di colture praticabili.

I suoli COZ 1 si differenziano dai suoli appena descritti (DIL 1) per la presenza di un orizzonte di superficie di colore bruno ma non sufficientemente scuro da identificare i requisiti diagnostici dell'epipedon "umbrico". Ciò ne determina una diversa collocazione tassonomica (Typic Dystrudept piuttosto che Humic Dystrudept).

**Sottosistema I2.1**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità si estende per circa 55.000 ha con numerose delimitazioni distribuite nel massiccio della Sila, delle Serre, dell'Aspromonte, nonché sulla Catena Costiera. Le delimitazioni più estese si rinvengono nella Presila. Appartengono all'unità versanti moderatamente acclivi, piccoli pianori montani ed aree sommitali.

Il substrato è costituito da rocce a diverso grado di metamorfismo (filladi, scisti, gneiss).  
 Nell'unità sono compresi, inoltre, profondi impluvi incassati fra i versanti. Questi ambienti sono interessanti, generalmente, da una buona copertura vegetale, costituita da boschi di latifoglie e localmente da rimboschimenti di pino laricio che garantisce la regolazione delle acque e la protezione del suolo.



Uso del suolo: bosco di latifoglie e conifere, rimboschimento

Capacità d'uso: IVsec - limitazioni legate alla reazione ed al rischio di erosione

Suoli: Associazione di COZ 2 - DIL 2

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

La pedogenesi dei suoli COZ 2 è fortemente influenzata dagli apporti elevati di sostanza organica che, intimamente unita alla frazione minerale, conferisce al suolo un colore bruno scuro e struttura grumosa e soffice. Dal punto di vista tassonomico, trattandosi di suoli desaturati, rientrano nei Dystric Cambisols per la WRB e nei "Dystrudets" della Soil Taxonomy.

La tessitura è franca in tutti gli orizzonti e sono ricchi di scheletro che deriva dall'alterazione del substrato. Sono suoli da moderatamente profondi a profondi in funzione delle variazioni morfologiche. Presentano un buon drenaggio ed una moderata riserva idrica. Il regime di umidità "udico" di questi suoli indica una buona disponibilità di acqua per le piante durante l'anno. I suoli COZ 2, pur presentando un elevato rischio di erosione potenziale, risultano attualmente ben protetti dalla copertura vegetale che annulla quasi completamente lo scorrimento superficiale delle acque.

Dal punto di vista chimico si caratterizzano per gli elevati contenuti in sostanza organica e la reazione acida. Oltre ai suoli suddetti, sono presenti nell'unità i suoli DIL 2 che si caratterizzano per la formazione di un orizzonte di superficie soffice, ricco di sostanza organica, di colore scuro e desaturato (epipedon umbrico).

Sono suoli a tessitura franca, moderatamente profondi e ben strutturati, con scheletro comune. Presentano riserva idrica da moderata ad elevata e sono ben drenati. La reazione è acida.

Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil			
N° campioni analizzati: 7			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	13.66	±1.9	±4.65
Sabbia tot. (%)	65.39	±3.48	±7.78
pH (H <sub>2</sub> O)	6.28	--	--
Effervescenza	0	--	--
Sostanza organica (%)	1.73	--	--
Conducibilità (mS/cm)	0.12	--	--
CSC (meq/100g)	16.64	--	--
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1.17	--	--

**Sottosistema I3.2**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità cartografica estesa circa 6.000 ha comprende tredici delimitazioni localizzate ai margini della Stretta di Catanzaro, sul versante meridionale (estrema zona settentrionale delle Serre).

Il passaggio si articola in superfici subpianeggianti poste a diverse quote, derivanti dallo smantellamento delle rocce igneo-metamorfiche molto alterate e intensamente fratturate.



Uso del suolo: seminativo

Capacità d'uso: IIIc - limitazioni legate alla reazione

Suoli: Associazione di RES1 - CEC1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

Il processo pedogenetico dominante nei suoli dell'unità è l'accumulo di sostanza organica nell'orizzonte superficiale che, in percentuale maggiore del 3%, conferisce all'epipedon una struttura fortemente sviluppata con consistenza molto friabile e buona capacità per l'aria.

Negli orizzonti sottostanti è possibile osservare (sottounità pedologica RES 1) delle pellicole scarse di argilla sulla faccia degli aggregati. Tuttavia l'incremento di argilla con la profondità non è tale da far rientrare questi pedotipi nell'ordine degli Alfisuoli.

I suoli CEC 1 presentano un potente orizzonte di superficie (epipedon umbrico) che ne determina la collocazione nel sottogruppo Humic Pachic dei Dystrudets, a differenza dei suoli RES 1 che rientrano negli Humic Dystrudets della Soil Taxonomy. Le due sottounità tipologiche sono evolute su sedimenti grossolani derivanti dall'alterazione fisico-chimica del substrato igneo o metamorfico, rimaneggiati in Era Quaternaria dall'idrografia superficiale.

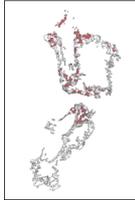
In generale questi suoli si presentano moderatamente profondi, con tessitura franco sabbiosa in tutti gli orizzonti, con un pH da acido a subacido e con una capacità di ritenzione idrica da moderata ad elevata. Risultano scarsamente protettivi nei confronti degli inquinanti che possono essere veicolati nei corpi idrici superficiali.

Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil			
N° campioni analizzati: 7			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	27.29	±5.31	±14.06
Sabbia tot. (%)	45.57	±6.14	±16.28
pH (H <sub>2</sub> O)	6.08	±0.39	±1.04
Effervescenza	0.43	±0.30	±0.79
Sostanza organica (%)	2.06	--	--
Conducibilità (mS/cm)	0.13	±0.04	±0.12
CSC (meq/100g)	19.87	--	--
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1.22	--	--

**Sottosistema 13.3**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'ambiente tipico dell'unità cartografica è quello dei versanti da debolmente a moderatamente acclivi, talvolta terrazzati. Il substrato è costituito da rocce metamorfiche di diverso grado (scisti biotitici, gneiss e scisti filladici) localizzate prevalentemente in Sila Grande e Piccola, in Catena Costiera nella zona settentrionale delle Serre, mentre mancano totalmente nella zona centro-meridionale delle Serre e in Aspromonte. L'unità comprende 56 delineazioni estese circa 49.500 ha, poste generalmente nelle zone più rilevate della Provincia pedologica 13 (700-800 m s.l.m.).



Uso del suolo: macchia mediterranea ed oliveto

Capacità d'uso: IIIse - IVse

Suoli: Associazione di ACQ1 - COZ2

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

La pedogenesi, nelle due sottounità tipologiche presenti nell'unità (ACQ 1 e COZ 2), è fortemente influenzata dagli elevati apporti di sostanza organica che, intimamente unita alla frazione minerale, conferisce al suolo colore bruno, struttura ben espressa e soffice.

Sono suoli desaturati che rientrano nei Distrodregti tipici della Soil Taxonomy. Le due sottounità tipologiche si differenziano per la maggiore presenza di scheletro nei suoli ACQ 1, che determina un diverso inquadramento tassonomico a livello di "famiglia" della Soil Taxonomy.

La tessitura è franca o franco-sabbiosa in tutti gli orizzonti. Sono suoli da moderatamente profondi a profondi, in funzione delle variazioni della morfologia locale. Presentano un buon drenaggio ed una moderata riserva idrica, compensata tuttavia dalla distribuzione delle piogge che garantisce una buona disponibilità idrica per la vegetazione.

I suoli dell'unità presentano un elevato rischio di erosione potenziale, attualmente attenuato dalla buona copertura vegetale che limita lo scorrimento superficiale delle acque.

Dal punto di vista chimico si caratterizzano per gli elevati contenuti in sostanza organica e per la reazione acida.

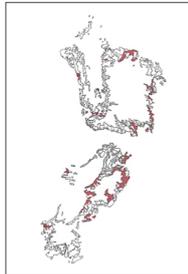
Caratteristiche fisico-chimiche dei top-soil N° campioni analizzati: 147			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	18,70	±0,64	±0,73
Sabbia tot. (%)	60,89	±0,94	±11,32
pH (H <sub>2</sub> O)	5,99	±0,12	±0,56
Effervescenza	0,09	±0,03	±0,39
Sostanza organica (%)	3,63	±0,41	±1,97
Conducibilità (mS/cm)	0,15	±0,02	±0,07
CSC (meq/100g)	14,86	±0,59	±2,83
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1,02	±0,02	±0,09

**Sottosistema 13.5**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

Le quarantacinque delineazioni dell'unità cartografica, estese circa 41.300 ha, sono localizzate soprattutto a sud della stretta di Catanzaro, nella zona delle Serre. Un allineamento è presente anche lungo il margine sud-orientale della Sila Piccola ed in prossimità della Sila Greca. Piccole delineazioni costituiscono anche parte dell'ossatura del Monte Poro.

Il substrato è caratterizzato da rocce acide intrusive per lo più granitiche e granodioritiche. Il granito è intruso da vene pegmatitiche a biotite e muscovite.



Uso del suolo: rimboscimento e macchia mediterranea

Capacità d'uso: VIse / VIIse / VIII

Suoli: Complesso di INA1 / FIR1 / roccia affiorante

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

Nella sottounità tipologica INA 1 l'orizzonte A poggia direttamente sulla roccia granitica oppure si ha l'interposizione di un orizzonte di transizione di tipo BC.

Il processo pedogenetico dominante è l'accumulo di sostanza organica fino ad 1m dalla superficie, assicurata dalla costante presenza di copertura vegetale. Infatti la forte azione di rimboscimento svolta negli ultimi 40/50 anni ha incrementato la pedogenesi a discapito della morfogenesi.

Le azioni antropiche che hanno riguardato buona parte del territorio della Provincia pedologica 13, sono state indirizzate da un lato al recupero dei versanti con copertura vegetale molto degradata e, dall'altro, a rimboschire superfici già destinate a cereali (segale) o a patate e che l'imponente fenomeno dell'emigrazione interna rendeva disponibili.

Dal punto di vista strettamente pedologico va evidenziato un netto cambiamento nell'indirizzo evolutivo dei suoli. Da situazioni di forte degrado con versanti in gran parte denudati, si è passati, nelle aree rimboschite, a situazioni molto più stabili in cui la presenza di un orizzonte superficiale arricchito in sostanza organica è l'elemento caratterizzante (Humic Dystroxepts).

Si tratta di suoli moderatamente profondi, con scheletro da comune a frequente, a tessitura moderatamente grossolana. Presentano bassa riserva idrica e drenaggio rapido. La reazione varia da acida a subacida.

I suoli FIR 1 sono presenti nelle aree più degradate dell'unità, corrispondenti spesso alle delineazioni poste a quote meno rilevate. Si tratta di suoli poco evoluti (Xerorthents tipici) interessati da intensi fenomeni erosivi.

Sono suoli da sottili a moderatamente profondi, con abbondanza di scheletro, a tessitura franco-sabbiosa. Presentano bassa capacità di scambio cationico e reazione acida.

Il delicato equilibrio ambientale che consente a questi suoli di sostenere la fitocenosi tipica della macchia mediterranea, con prevalenza di specie arbustive, viene spesso compromesso dagli incendi che, distruggendo la copertura vegetale, portano in breve tempo al denudamento del substrato.

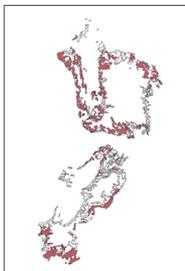
Caratteristiche fisico-chimiche dei top-soil N° campioni analizzati: 38			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	9,25	±1,10	±6,76
Sabbia tot. (%)	69,98	±2,08	±12,66
pH (H <sub>2</sub> O)	5,46	±0,30	±0,60
Effervescenza	0,06	±0,04	±0,23
Sostanza organica (%)	3,71	±1,38	±2,76
Conducibilità (mS/cm)	0,12	±0,01	±0,02
CSC (meq/100g)	13,68	±1,17	±2,33
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1,02	±0,04	±0,06

**Sottosistema 13.6**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

Rappresenta con i suoi 112.700 ettari circa e le 87 delimitazioni, l'unità cartografica più estesa di tutta la Provincia pedologica 13.

Il paesaggio è dominato da versanti acclivi con pendenze comprese tra il 20 e il 35%. Il substrato è costituito da rocce a diverso grado metamorfico appartenenti al gruppo delle filladi, dei leucocisti, degli scisti biotitici e degli gneiss.



Uso del suolo: rimboscimento e macchia mediterranea con prevalenza di querce

Capacità d'uso: VIse / VIII

Suoli: Complesso di LAD1 / SC12 / Roccia affiorante

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

La sottounità tipologica LAD 1 presenta un profilo A/R nel quale l'epipedon "umbrico" poggia direttamente sulla roccia metamorfica sottostante. Lo spessore di tali orizzonti oscilla generalmente tra i 30 e i 50 cm (Humic Lithic Dystroxept). Localmente, per effetto del cambio di pendenza o nella parte bassa del versante, lo spessore può essere maggiore per accumulo di materiale pedogenizzato eroso dai rilievi circostanti e ridepositato ad opera della gravità e delle acque di ruscellamento. Ciò può determinare una diversa collocazione tassonomica a livello di sottogruppo (Humic Dystroxept).

Il contenuto in carbonio organico è sempre elevato, il pH è tendenzialmente acido.

Dal punto di vista idraulico sono caratterizzati da un rapido drenaggio essendo la tessitura sabbioso-franca ed inoltre, a causa dell'esiguo spessore e dell'elevato contenuto in scheletro, la ritenzione idrica risulta bassa.

Anche per questa unità, così come per l'unità precedente, l'effetto del rimboscimento oltre a determinare una certa difesa dagli eventi catastrofici, ha garantito la conservazione del suolo.

Anche lo sottounità tipologica SCI 2 presenta un orizzonte di superficie ricco di sostanza organica e di colore bruno ma non sufficientemente scuro da identificare i requisiti diagnostici dell'epipedon "umbrico" (Typic Distroxept).

La presenza in questi suoli di un orizzonte di 2 cm costituito da residui organici parzialmente decomposti conferma l'efficace azione protettiva svolta dalla copertura vegetale.

Sono suoli moderatamente profondi, a tessitura franco-argillosa-sabbiosa, con scheletro comune. Sono ben drenati, ma la limitata profondità ne determina una moderata riserva idrica.

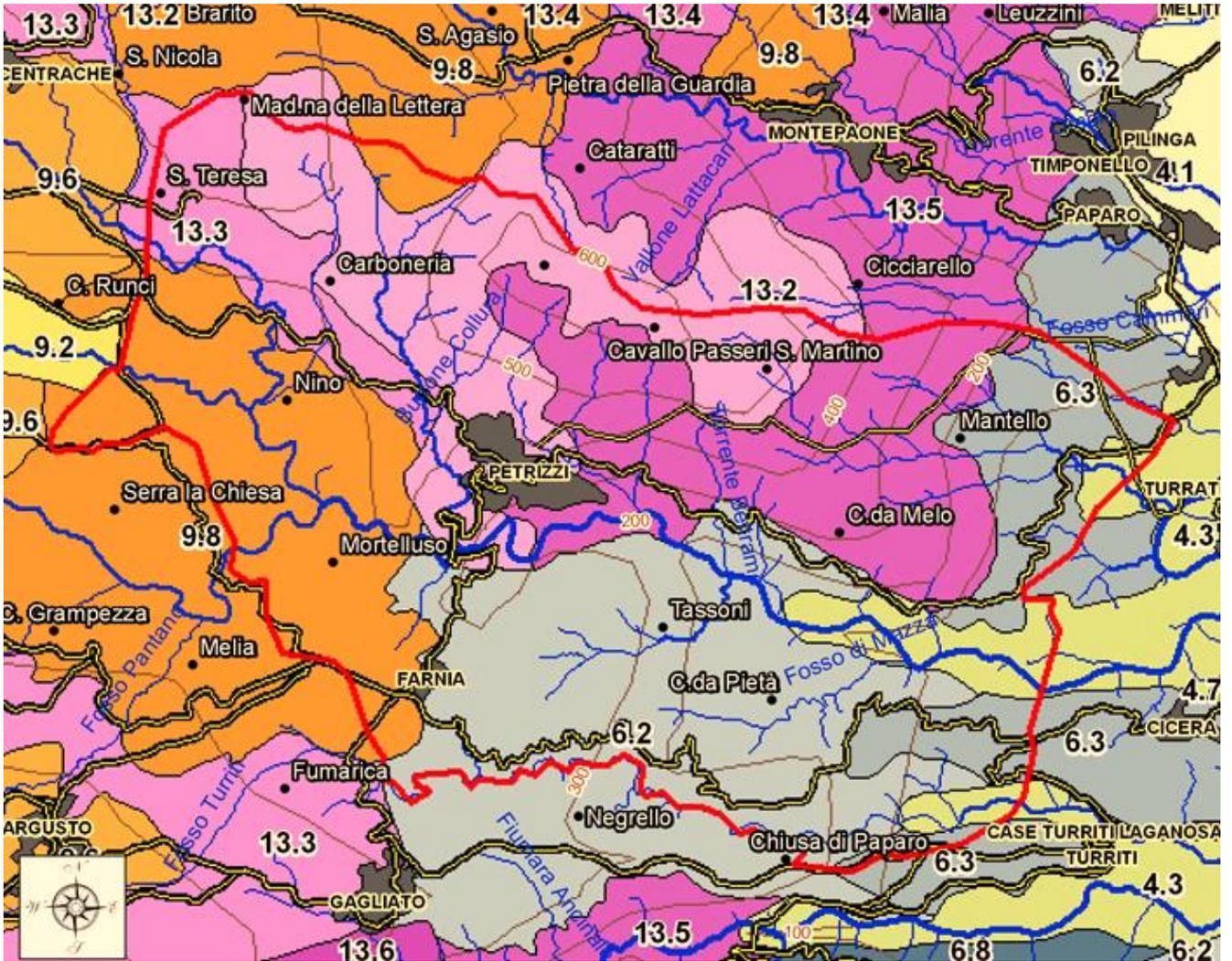
Dal punto di vista chimico si caratterizza per la reazione acida.

Nell'unità sono presenti aree in cui i processi di degrado hanno determinato l'asportazione completa della copertura pedologica con il conseguente affioramento del substrato.

Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil			
N° campioni analizzati: 198			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	14.70	±0.45	±6.19
Sabbia tot. (%)	63.17	±0.76	±10.62
pH (H <sub>2</sub> O)	6.61	±0.19	±0.72
Effervescenza	0.27	±0.05	±0.71
Sostanza organica (%)	3.47	±0.47	±1.90
Conduttività (mS/cm)	0.18	±0.03	±0.09
CSC (meq/100g)	15.58	±1.12	±4.49
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1.15	±0.08	±0.28

Infine il comune di Petrizzi, interessato dalle opere di connessione coinvolgerà i seguenti sottosistemi pedologici:

- 4.3
- 6.2
- 6.3
- 9.2
- 9.8
- 13.2
- 13.3
- 13.5



**Figura 3-17: Sistemi pedologici del territorio comunale di Petrizzi**

**Sottosistema 4.3**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità comprende le pianure alluvionali recenti dei corsi d'acqua principali e delle fiumare minori del versante ionico. Il tipico carattere torrentizio si manifesta, in molti casi, con tratti terminali degli alvei molto ampi. La scala del presente lavoro non ha consentito, tuttavia, di cartografarli separatamente. E' estesa complessivamente 34.000 ha, distribuiti in 36 delimitazioni. Il substrato, generalmente grossolano, conferma l'elevata energia di trasporto dei corsi d'acqua, i quali, soli in pochi casi (Neto, Tacina, Corace) hanno raggiunto nei tratti terminali un profilo di equilibrio.



Uso del suolo: agrumeto, frutteto, vegetazione ripariale

Capacità d'uso: IIa - IIIa

Suoli: Associazione di ESA 2 - MAO 1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

I suoli ESA 2, che si rinvencono nelle aree distali rispetto agli attuali corsi d'acqua, si caratterizzano per la tessitura franca, localmente franco argillosa dei diversi orizzonti e per la struttura costituita da elementi subangolari grandi, sufficientemente stabili. Dal punto di vista pedogenetico sono suoli ad una fase evolutiva iniziale (Inceptisoli da latino "inceptum": iniziare) che presentano un orizzonte sottosuperficiale con evidenze di pedogenesi, nel quale le caratteristiche dei sedimenti di origine sono state ormai mascherate. La distribuzione irregolare del carbonio organico, che tra l'altro si mantiene al di sopra dello 0.2% anche in profondità (> di 125 cm), ne consente la collocazione nel sottogruppo "Fluventico" della Soil Taxonomy.

La presenza di concrezioni soffici di carbonato di calcio negli orizzonti sottosuperficiali indica un processo iniziale di lisciviazione degli stessi che non ha portato alla differenziazione di un evidente orizzonte di accumulo.

Sono suoli con buona fertilità fisica, senza limitazioni all'approfondimento degli apparati radicali.

Trattandosi generalmente di alluvioni incise dagli attuali corsi d'acqua, il drenaggio è buono e la riserva idrica elevata, alimentata quest'ultima anche dalla risalita capillare. Si tratta di suoli moderatamente calcarei, a reazione subalcalina e con basso contenuto in sali solubili.

Il complesso di scambio garantisce una buona capacità di trattenere e rendere disponibili per le colture gli elementi nutritivi.

Nell'unità, oltre ai suoli appena descritti, sono presenti anche i suoli MAO 1 (Typic Xerofluvents) che prevalgono nelle aree più prossime agli alvei attuali e la successione di orizzonti che li caratterizza è tipica di ambienti deposizionali ad alta energia. Presentano tessitura sabbiosa franca o franco sabbiosa in tutti gli orizzonti e uno strato schelettrico costituito da elementi arrotondati di dimensioni variabili, di natura metamorfica, posti solitamente al di sotto di 60-70 cm.

Questi orizzonti limitano la profondità utile ed il volume di suolo esplorabile dalle radici.

La capacità di ritenuta idrica è bassa ed il drenaggio rapido. Sono suoli a reazione subalcalina, calcarei, con bassa capacità di scambio cationico, scarsamente protettivi nei confronti del rischio di inquinamento degli acquiferi.

Caratteristiche fisico-chimiche dei top-soil N° campioni analizzati: 248			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	19.72	±0.76	±3.41
Sabbia tot. (%)	51.39	±0.92	±13.93
pH (H <sub>2</sub> O)	7.63	±0.04	±0.44
Effervescenza	3.03	±0.07	±1.1
Sostanza organica (%)	1.64	±0.06	±0.37
Conducibilità (mS/cm)	0.23	±0.01	±0.08
CSC (meq/100g)	17.12	±0.49	±4.72
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1.22	±0.01	±0.1

**Sottosistema 6.2**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

Versanti moderatamente acclivi a profilo rettilineo, il cui substrato è costituito da sedimenti plio-pleistocenici prevalentemente sabbiosi o sabbioso conglomeratici nelle zone sommitali, le cui quote altimetriche non superano generalmente i 300 m s.l.m.

Sono aree interessate da erosione diffusa ed incanalata la cui intensità è funzione del grado di copertura vegetale. L'unità è estesa circa 20.000 ha e le 57 delimitazioni che la compongono interessano da Nord a Sud l'intera Provincia pedologica 6.



Uso del suolo: uliveto e macchia mediterranea

Capacità d'uso: IVes - IIa

Suoli: Associazione di CIR 1 - MAR 1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

I suoli CIR 1, che si rinvencono su sabbie plioceniche, presentano scarsa evoluzione pedogenetica (Entisoli) e sono caratterizzati da tessitura franco sabbiosa o sabbiosa franca in tutti gli orizzonti, mentre lo scheletro è generalmente assente (Psammets). Trattandosi di sabbia prevalentemente quarzosa non consente processi di alterazione o differenziazione di orizzonti diagnostici. L'ingressione della sostanza organica nell'epedone conferisce colorazioni bruno che sono tipiche delle aree meno erose, nelle zone in cui i processi erosivi sono più intensi, a causa di minore copertura vegetale, prevalgono le colorazioni bruno giallastre. I carbonati, generalmente presenti in queste formazioni, sono completamente allontanati dagli orizzonti di superficie per mezzo dell'acqua che attraverso con estrema facilità questi suoli.

Localmente la presenza di tessiture più fini determina la precipitazione dei carbonati trasportati dal mezzo acquoso e la conseguente differenziazione di un orizzonte di accumulo dei carbonati stessi (sottounità tipologica MAR 1).

I suoli dell'unità sono moderatamente profondi, con drenaggio rapido e bassa capacità di ritenuta idrica.

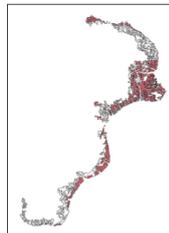
La reazione varia da neutra (suoli CIR 1) ad alcalina (suoli MAR 1) ed il contenuto in sostanza organica varia in funzione dell'intensità dei processi di erosione raggiungendo valori relativamente alti nelle zone ricoperte da vegetazione naturale.

Sono suoli di scarso interesse agricolo, ma di fondamentale importanza per gli equilibri ambientali che garantiscono. Infatti, a seguito di interventi antropici che compromettono direttamente o indirettamente la copertura vegetale (incendi, pascolo eccessivo, taglio del soprassuolo, etc), questi suoli contribuiscono in maniera rilevante alla portata solida delle fiumare ed ai conseguenti straripamenti in occasione degli eventi alluvionali.

**Sottosistema 6.3**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità è particolarmente estesa (81.000 ha) lungo tutto il versante ionico. Comprende un ambiente collinare a morfologia da ondulata a moderatamente acclive, il cui substrato è costituito da sedimenti argilloso limosi del Pliocene. Questo ambiente è stato interessato negli ultimi decenni da profonde trasformazioni nella destinazione d'uso: da pascolo cespugliato a cerealicoltura in monosuccessione. Ciò, associato a cause naturali (aggressività delle piogge e vulnerabilità dei suoli), ha innescato evidenti fenomeni di degrado dei suoli per erosione. Sono presenti nell'unità forme estreme di erosione, quali calanchi e biancane.



Uso del suolo: seminativo non irriguo

Capacità d'uso: IV<sup>vs</sup>v / III<sup>fs</sup>e

Suoli: Complesso di VIA 1 / SAL 1 / GUA 1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

La distribuzione all'interno dell'unità delle tre sottounità pedologiche più frequenti è legata sia alle variazioni nelle caratteristiche del substrato, che all'intensità dei processi erosivi.

I suoli VIA 1 e SAL 1 prevalgono sulle argille siltose grigio azzurre (Pa2-3 della carta geologica della Calabria), rispettivamente nelle zone meno e più conservate, mentre i suoli GUA 1 prevalgono sulla facies marnosa della successione pliocenica argillosa (Pa1-2).

La sottounità tipologica VIA 1 si caratterizza per una scarsa evoluzione pedogenetica (Typic Endoaxids). Solitamente già a 20 cm di profondità si riscontra un orizzonte molto simile al substrato di origine, costituito da argille siltose e ben riconoscibile al di sotto dei 60 cm di profondità. L'orizzonte superficiale presenta, se lavorato, elementi strutturali molto grossolani, mentre gli orizzonti sottosuperficiali risultano debolmente strutturali. La tessitura è argilloso limosa in tutti gli orizzonti. I colori grigi, presenti già in superficie, testimoniano condizioni di scarsa ossigenazione dovute, nel caso specifico, alla mancanza di porosità interconnessa.

Tali condizioni costituiscono un limite all'approfondimento degli apparati radicali.

Presentano drenaggio lento e moderata riserva idrica. Sono suoli molto calcarei, a reazione alcalina, e con elevati contenuti in sali solubili già nell'orizzonte superficiale (conduttività elettrica 0.97 mS/cm 25 °C). La salinità è tipica del substrato pedogenetico e la mancata lisciviazione dei sali dall'orizzonte superficiale conferma la scarsa evoluzione a causa del continuo "ringiovanimento" del suolo a spese del substrato. Il contenuto in sostanza organica è decisamente basso (<1%).

I suoli SAL 1, pur derivando dallo stesso substrato, presentano una maggiore evoluzione pedologica. Ciò è confermato sia dalle colorazioni giallastre della matrice, sia dalla lisciviazione dei sali solubili dagli orizzonti superficiali. Tali condizioni, associate ad un contenuto in sostanza organica tendenzialmente maggiore, sono il risultato di processi erosivi meno intensi rispetto ai suoli VIA 1. Si tratta, tuttavia, anche in questo caso, di suoli moderatamente profondi, privi di scheletro, con scarsa capacità per l'aria al di sotto dei 50 cm di profondità, come indicato dalla permanenza di colori grigi dovuta alla presenza di ferro ridotto. Questi suoli sono caratterizzati, tra l'altro, da un certo dinamismo strutturale che si manifesta con fessurazioni evidenti durante la stagione secca (intergrado vertice degli Haploxyerepts).

La sottounità GUA 1 che si evolve su argille marnose, si caratterizza per un processo di lisciviazione dei carbonati ben espresso e per la conseguente differenziazione di un orizzonte "calcico" diagnostico per la tassonomia. Le concrezioni soffici di carbonato di calcio si riscontrano, nei diversi pedon descritti, a profondità variabili in funzione della morfologia locale. Anche questi suoli manifestano la tendenza a fessurare quando secchi.

Sono suoli profondi e meglio strutturati rispetto alle altre tipologie presenti nella stessa unità cartografica.

I suoli GUA 1 sono molto simili ai suoli SAN 1 (unità cartografica 6.5 alla quale si rimanda) dai quali si differenziano per un contenuto in argilla tendenzialmente maggiore.

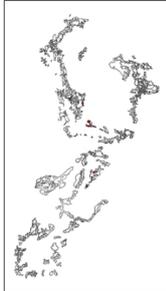
La presenza nell'unità di suoli fortemente degradati (VIA 1), nonché di aree ormai desertificate (calanchi) impongono strategie alternative di gestione del suolo. E' ampiamente dimostrato, a tale riguardo, che l'aratura tradizionale sui terreni declivi provoca marcati incrementi di perdita di suolo rispetto alla lavorazione "minima" o alle "non lavorazioni". Anche la bruciatura dei residui colturali, ampiamente diffusa nel comprensorio in questione, oltre a determinare una rilevante perdita di sostanza organica, espone la superficie del suolo all'aggressività delle piogge. La regimazione idrica dei versanti attraverso il ripristino, quando possibile, dei fossi livellari associati a fasce merite in grado di interrompere la lunghezza del versante può limitare significativamente i processi di erosione.

Caratteristiche fisico-chimiche dei top-soil N° campioni analizzati: 220			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	31.16	±0.65	±9.14
Sabbia tot. (%)	34.76	±1.35	±18.55
pH (H <sub>2</sub> O)	7.8	±0.03	±0.47
Effervescenza	2.84	±0.08	±1.18
Sostanza organica (%)	1.62	±0.08	±0.35
Conducibilità (mS/cm)	0.3	±0.03	±0.27
CSC (meq/100g)	20.02	±1.68	±7.7
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1.23	±0.03	±0.14

**Sottosistema 9.2**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità comprende 7 delimitazioni delle quali 2 nella presila (Decollatura e Piano Lago) e 5 nelle Serre (Chiaravalle e Simbario), per complessivi 1.900 ha. Si tratta di pianure alluvionali interne poste a quote comprese fra 600 e 800 m s.l.m., la cui origine è da mettere in relazione ad azioni fluvio lacustri. I depositi sono a granulometria varia, di natura non calcarea.



Uso del suolo: seminativo e colture orticole

Capacità d'uso: I - IIa

Suoli: Associazione di MAN 1 - LOT 1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

I suoli MAN 1 presentano un orizzonte superficiale di colore bruno scuro, ben strutturato, parzialmente desaturato e con buon contenuto in sostanza organica (epipedon "umbrico"). Anche gli orizzonti sottosuperficiali risultano pedogenizzati con buona organizzazione strutturale (orizzonte cambico) e con locali evidenze dei processi di lisciviazione; la presenza di orizzonti sepolti (appartengono a suoli evoluti in passato e successivamente ricoperti da nuovi apporti di materiali sedimentari) e la distribuzione nel profilo del carbonio organico, che si mantiene alto anche al di sotto di un metro, confermano la dinamica fluvio lacustre di questi pedoambienti (Fluventic Humic Dystropts).

La tessitura varia nei diversi orizzonti da franco sabbiosa a franca e lo scheletro è scarso (< 5%). Non si evidenziano particolari limitazioni all'approfondimento dell'apparato radicale; il drenaggio è generalmente buono, segni di momentanea idromorfia possono riscontrarsi, localmente, sotto i 70 cm di profondità. Presentano una conducibilità idraulica moderatamente alta.

In due pedoni di questa sottounità pedologica (P8 Demuni e P1 Simbario) è stato rinvenuto un orizzonte sottosuperficiale molto friabile e con bassa densità apparente (<0.9 g/cm<sup>3</sup>). Ulteriori indagini potrebbero metterlo in relazione con il parent material dei suoli PRU 1 presenti su molte superfici terrazzate del Quaternario.

Ai suoli MAN 1 sono associati nell'unità, nelle aree più prossime agli attuali corsi d'acqua, i suoli LOT 1 già descritti nell'unità precedente.

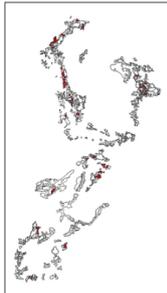
Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil			
N° campioni analizzati: 14			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	19,24	±3,3	±1,25
Sabbia tot. (%)	50,78	±4,78	±1,88
pH (H <sub>2</sub> O)	6,67	±0,32	±0,91
Effervescenza	0,43	±0,29	±1,08
Sostanza organica (%)	3,26	±0,66	±1,75
Conducibilità (mS/cm)	0,1	±0,03	±0,07
CSC (mg/100g)	13,04	±0,51	±1,5
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1,07	±0,05	±0,12

**Sottosistema 9.8**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità comprende aree a morfologia ondulata con evidenti fenomeni di erosione idrica di tipo areale, il cui substrato è costituito da formazioni argillose marnose del Miocene (Ma) e del Pliocene (Pa 1-2), con locali intercalazioni arenacee.

Si estende per complessivi 15.000 ha, con numerose delimitazioni distribuite in tutta la Provincia pedologica 9. Le quote altimetriche oscillano generalmente fra 300 e 600 m s.l.m.



Uso del suolo: seminativo e pascolo

Capacità d'uso: IIIse - IVw

Suoli: Associazione di FAB1 - ROT1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

I suoli FAB 1 (Vertic Eutropts) si evolvono su sedimenti ricchi di carbonati di calcio. I processi pedogenetici dominanti sono riconducibili al "dinamismo strutturale" (comportamento vertico), alla parziale lisciviazione dei carbonati ed alla presenza di figure redumiformiche al di sotto di 75 cm di profondità.

Il comportamento vertico è legato alla presenza di argilla a reticolo espandibile e si manifesta con evidenti crepacciature larghe alcuni centimetri e profonde 10-100 cm, che si formano durante la stagione asciutta nei suoli non lavorati. Altro elemento che consente di identificare questi suoli è dato dalla presenza di tipiche striature (slickensides) sulla faccia degli aggregati. Il dinamismo strutturale si riflette sugli aspetti applicativi sia per danni diretti che può provocare agli apparati radicali delle piante arboree, sia perché le fessure facilitano la perdita di acqua dagli orizzonti profondi. Anche la velocità di infiltrazione e la capacità protettiva di questi suoli varia in maniera sostanziale in presenza o in assenza di fessure. La lisciviazione dei carbonati porta alla differenziazione di un orizzonte di accumulo (Bk) caratterizzato dalla presenza di concrezioni soffici di CaCO<sub>3</sub>.

Il grado di espressione di questo processo non è tale da essere evidenziato a livello tassonomico. La profondità dei suoli FAB 1 è limitata dal peggioramento delle caratteristiche chimiche e fisiche al di sotto dei 75 cm di profondità. La permanenza di colori grigi tipici di condizioni riducenti evidenzia, infatti, carenza di ossigeno per lunghi periodi dell'anno. I dati di laboratorio indicano un significativo incremento della conducibilità elettrica, quindi della salinità, negli orizzonti profondi; ciò è da attribuire ad un eccesso di sali nel substrato dal quale il suolo si è originato.

La tessitura di questi suoli è generalmente franco argillosa con locali variazioni dovute alla presenza di intercalazioni sabbiose. Lo scheletro è assente e risultano ben strutturati negli orizzonti superficiali.

La conducibilità idraulica è moderatamente bassa (0,35cm/h). Il contenuto in sostanza organica varia notevolmente in funzione dell'intensità dei processi erosivi. Si va da valori relativamente alti (2,5-3%) nelle zone più conservate a valori bassi (1%) nelle aree più erose.

Presentano reazione alcalina ed elevati contenuti in calcare attivo (circa 10-12%).

È possibile rinvenire nell'unità tipologie di suolo caratterizzate da idromorfia più superficiale rispetto ai suoli appena descritti, che ne consente una diversa collocazione tassonomica (intergradi "aquici" degli "Eutropts"). La presenza di questi suoli (sottounità tipologica ROT 1) è legata alla gestione agricola poco appropriata, che porta all'assottigliamento degli orizzonti superficiali.

Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil			
N° campioni analizzati: 22			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	29,13	±1,25	±5,13
Sabbia tot. (%)	51,21	±2,48	±10,3
pH (H <sub>2</sub> O)	7,93	±0,18	±0,39
Effervescenza	3	±0,44	±1,58
Sostanza organica (%)	2,26	±0,47	±0,95
Conducibilità (mS/cm)	0,33	±0,03	±0,07
CSC (mg/100g)	26,52	±3,61	±18,1
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1,31	±0,26	±0,46

**Sottosistema 13.2**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'unità cartografica estesa circa 6.000 ha comprende tredici delimitazioni localizzate ai margini della Stretta di Catanzaro, sul versante meridionale (estrema zona settentrionale delle Serre).  
Il paesaggio si articola in superfici subpianeggianti poste a diverse quote, derivanti dallo smantellamento delle rocce igneo-metamorfiche molto alterate e intensamente fratturate.



Uso del suolo: seminativo

Capacità d'uso: III<sub>s</sub> - limitazioni legate alla reazione

Suoli: Associazione di RES1 - CEC1

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

Il processo pedogenetico dominante nei suoli dell'unità è l'accumulo di sostanza organica nell'orizzonte superficiale che, in percentuale maggiore del 3%, conferisce all'epipedon una struttura fortemente sviluppata con consistenza molto friabile e buona capacità per l'aria.

Negli orizzonti sottostanti è possibile osservare (sottotipi pedologica RES 1) delle pellicole scarse di argilla sulla faccia degli aggregati. Tuttavia l'incremento di argilla con la profondità non è tale da far rientrare questi pedotipi nell'ordine degli Alfisuoli.

I suoli CEC 1 presentano un potente orizzonte di superficie (epipedon umbrico) che ne determina la collocazione nel sottogruppo Humic Pachic dei Dystrudepts, a differenza dei suoli RES 1 che rientrano negli Humic Dystrudepts della Soil Taxonomy. Le due sottotipi tipologiche sono evolute su sedimenti grossolani derivanti dall'alterazione fisico-chimica del substrato igneo o metamorfico, rimaneggiati in Era Quaternaria dall'idrografia superficiale.

In generale questi suoli si presentano moderatamente profondi, con tessitura franco sabbiosa in tutti gli orizzonti, con un pH da acido a subacido e con una capacità di ritenzione idrica da moderata ad elevata.

Risultano scarsamente protettivi nei confronti degli inquinanti che possono essere veicolati nei corpi idrici superficiali.

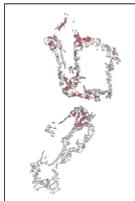
Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil N° campioni analizzati: 7			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	21,29	±5,31	±14,66
Sabbia tot. (%)	43,57	±6,14	±16,25
pH (H <sub>2</sub> O)	6,08	±0,39	±1,04
Effervescenza	0,43	±0,30	±0,79
Sostanza organica (%)	2,06	...	...
Conduttività (mS/cm)	0,13	±0,04	±0,12
CSC (mseq/100g)	19,87	...	...
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1,22	...	...

**Sottosistema 13.3**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

L'ambiente tipico dell'unità cartografica è quello dei versanti da debolmente a moderatamente acclivi, talvolta terrazzati. Il substrato è costituito da rocce metamorfiche di diverso grado (scisti biotitici, gneiss e scisti filladici) localizzate prevalentemente in Sita Grande e Piccola, in Catena Costiera nella zona settentrionale delle Serre, mentre mancano totalmente nella zona centro-meridionale delle Serre e in Apronotone.

L'unità comprende 56 delimitazioni estese circa 49.500 ha, poste generalmente nelle zone più rilevate della Provincia pedologica 13 (700-800 m s.l.m.).



Uso del suolo: macchia mediterranea ed oliveto

Capacità d'uso: III<sub>s</sub> - IV<sub>s</sub>e

Suoli: Associazione di ACQ1 - COZ2

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

La pedogenesi, nelle due sottotipi tipologiche presenti nell'unità (ACQ 1 e COZ 2), è fortemente influenzata dagli elevati apporti di sostanza organica che, intimamente unita alla frazione minerale, conferisce al suolo colore bruno, struttura ben espressa e soffice.

Sono suoli desaturati che rientrano nei Dystrudepts tipici della Soil Taxonomy.

Le due sottotipi tipologiche si differenziano per la maggiore presenza di scheletro nei suoli ACQ 1, che determina un diverso inquadramento tassonomico a livello di "famiglia" della Soil Taxonomy.

La tessitura è franca o franco-sabbiosa in tutti gli orizzonti. Sono suoli da moderatamente profondi a profondi, in funzione delle variazioni della morfologia locale. Presentano un buon drenaggio ed una moderata riserva idrica, compensata tuttavia dalla distribuzione delle piogge che garantisce una buona disponibilità idrica per la vegetazione.

I suoli dell'unità presentano un elevato rischio di erosione potenziale, attualmente attenuato dalla buona copertura vegetale che limita lo scorrimento superficiale delle acque.

Dal punto di vista chimico si caratterizzano per gli elevati contenuti in sostanza organica e per la reazione acida.

Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil N° campioni analizzati: 147			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	16,70	±2,64	±7,73
Sabbia tot. (%)	60,89	±0,84	±11,32
pH (H <sub>2</sub> O)	5,99	±0,12	±0,56
Effervescenza	0,09	±0,03	±0,39
Sostanza organica (%)	2,63	±0,41	±1,97
Conduttività (mS/cm)	0,15	±0,02	±0,07
CSC (mseq/100g)	14,86	±0,59	±2,83
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1,02	±0,02	±0,09

**Sottosistema 13.5**

**Geomorfologia e distribuzione spaziale**

Le quarantacinque delimitazioni dell'unità cartografica, estese circa 41.300 ha, sono localizzate soprattutto a sud della stretta di Catanzaro, nella zona delle Serre. Un allineamento è presente anche lungo il margine sud-orientale della Sita Piccola ed un prossimità della Sita Greca. Piccole delimitazioni costituiscono anche parte dell'ossatura del Monte Porò.

Il substrato è caratterizzato da rocce acide intrusive per lo più granitiche e granodioritiche. Il granito è intruso da vene pegmatitiche a biotite e muscovite.



Uso del suolo: rimboscimento e macchia mediterranea

Capacità d'uso: VI<sub>s</sub>e / VII<sub>s</sub>e / VIII

Suoli: Complesso di INA1 / FIR1 / roccia affiorante

**Pedogenesi ed aspetti applicativi**

Nella sottotipi tipologica INA 1 l'orizzonte A poggia direttamente sulla roccia granitica oppure si ha l'interposizione di un orizzonte di transizione di tipo BC.

Il processo pedogenetico dominante è l'accumulo di sostanza organica fino ad 1m dalla superficie, assicurata dalla costante presenza di copertura vegetale. Infatti la forte azione di rimboscimento svolta negli ultimi 40/50 anni ha incrementato la pedogenesi a discapito della morfogenesi.

Le azioni antropiche che hanno riguardato buona parte del territorio della Provincia pedologica 13, sono state indirizzate da un lato al recupero dei versanti con copertura vegetale molto degradata e, dall'altro, a rimboschire superfici già destinate a cereali (segale) o a patata e che l'imponente fenomeno dell'emigrazione interna rendeva disponibili.

Dal punto di vista strettamente pedologico va evidenziato un netto cambiamento nell'indirizzo evolutivo dei suoli. Da situazioni di forte degrado con versanti in gran parte denudati, si è passati, nelle aree rimboschite, a situazioni molto più stabili in cui la presenza di un orizzonte superficiale arricchito in sostanza organica è l'elemento caratterizzante (Humic Dystrostepts).

Si tratta di suoli moderatamente profondi, con scheletro da comune a frequente, a tessitura moderatamente grossolana. Presentano bassa riserva idrica e drenaggio rapido. La reazione varia da acida a subacida.

I suoli FIR 1 sono presenti nelle aree più degradate dell'unità, corrispondenti spesso alle delimitazioni poste a quote meno rilevate. Si tratta di suoli poco evoluti (Xerorthents tipici) interessati da intensi fenomeni erosivi.

Sono suoli da sottili a moderatamente profondi, con abbondanza di scheletro, a tessitura franco-sabbiosa. Presentano bassa capacità di scambio cationico e reazione acida.

Il delicato equilibrio ambientale che consente a questi suoli di sostenere la fitocenosi tipica della macchia mediterranea, con prevalenza di specie arbustive, viene spesso compromesso dagli incendi che, distruggendo la copertura vegetale, portano in breve tempo al denudamento del substrato.

Caratteristiche fisico-chimiche del top-soil N° campioni analizzati: 38			
	Valore medio	Errore standard	Deviazione standard
Argilla (%)	9,25	±1,10	±6,76
Sabbia tot. (%)	69,98	±2,08	±12,68
pH (H <sub>2</sub> O)	5,46	±0,30	±0,60
Effervescenza	0,06	±0,04	±0,23
Sostanza organica (%)	3,71	±1,38	±2,76
Conduttività (mS/cm)	0,12	±0,01	±0,02
CSC (mseq/100g)	13,68	±1,17	±2,23
Densità app. (g/cm <sup>3</sup> )	1,02	±0,04	±0,08

L'area delle opere di connessione nel Comune di Petrizzi, invece, interesserà il **sottosistema pedologico 6.3**. La distribuzione all'interno dell'unità delle tre sottounità pedologiche più frequenti è legata sia alle variazioni nelle caratteristiche del substrato, che all'intensità dei processi erosivi.

I suoli VIA 1 e SAL 1 prevalgono sulle argille siltose grigio azzurre (Pa2-3 della carta geologica della Calabria), rispettivamente nelle zone meno e più conservate, mentre i suoli GUA 1 prevalgono sulla facies marnosa della successione pliocenica argillosa (Pa1-2).

La sottounità tipologica VIA 1 si caratterizza per una scarsa evoluzione pedogenetica (Typic Endoaquent). Solitamente già a 20 cm di profondità si riscontra un orizzonte molto simile al substrato di origine, costituito da argille siltose e ben riconoscibile al di sotto dei 60 cm di profondità. L'orizzonte superficiale presenta, se lavorato, elementi strutturali molto grossolani, mentre gli orizzonti sottosuperficiali risultano debolmente strutturati. La tessitura è argilloso limosa in tutti gli orizzonti. I colori grigi, presenti già in superficie, testimoniano condizioni di scarsa ossigenazione dovute, nel caso specifico, alla mancanza di porosità interconnessa.

Tali condizioni costituiscono un limite all'approfondimento degli apparati radicali.

Presentano drenaggio lento e moderata riserva idrica. Sono suoli molto calcarei, a reazione alcalina, e con elevati contenuti in sali solubili già nell'orizzonte superficiale (conducibilità elettrica 0.97 mS/cm 25 °C). La salinità è tipica del substrato pedogenetico e la mancata lisciviazione dei sali dall'orizzonte superficiale conferma la scarsa evoluzione a causa del continuo "ringiovanimento" del suolo a spese del substrato. Il contenuto in sostanza organica è decisamente basso (<1%).

I suoli SAL 1, pur derivando dallo stesso substrato, presentano una maggiore evoluzione pedologica. Ciò è confermato sia dalle colorazioni giallastre della matrice, sia dalla lisciviazione dei sali solubili dagli orizzonti superficiali. Tali condizioni, associate ad un contenuto in sostanza organica tendenzialmente maggiore, sono il risultato di processi erosivi meno intensi rispetto ai suoli VIA 1. Si tratta, tuttavia, anche in questo caso, di suoli moderatamente profondi, privi di scheletro, con scarsa capacità per l'aria al di sotto dei 50 cm di profondità, come indicato dalla permanenza di colori grigi dovuta alla presenza di ferro ridotto. Questi suoli sono caratterizzati, tra l'altro, da un certo dinamismo strutturale che si manifesta con fessurazioni evidenti durante la stagione secca (intergrado vertico degli Haploxerepts).

La sottounità GUA 1 che si evolve su argille marnose, si caratterizza per un processo di lisciviazione dei carbonati ben espresso e per la conseguente differenziazione di un orizzonte "calcico"

diagnostico per la tassonomia. Le concrezioni soffici di carbonato di calcio si riscontrano, nei diversi pedon descritti, a profondità variabili in funzione della morfologia locale. Anche questi suoli manifestano la tendenza a fessurare quando secchi.

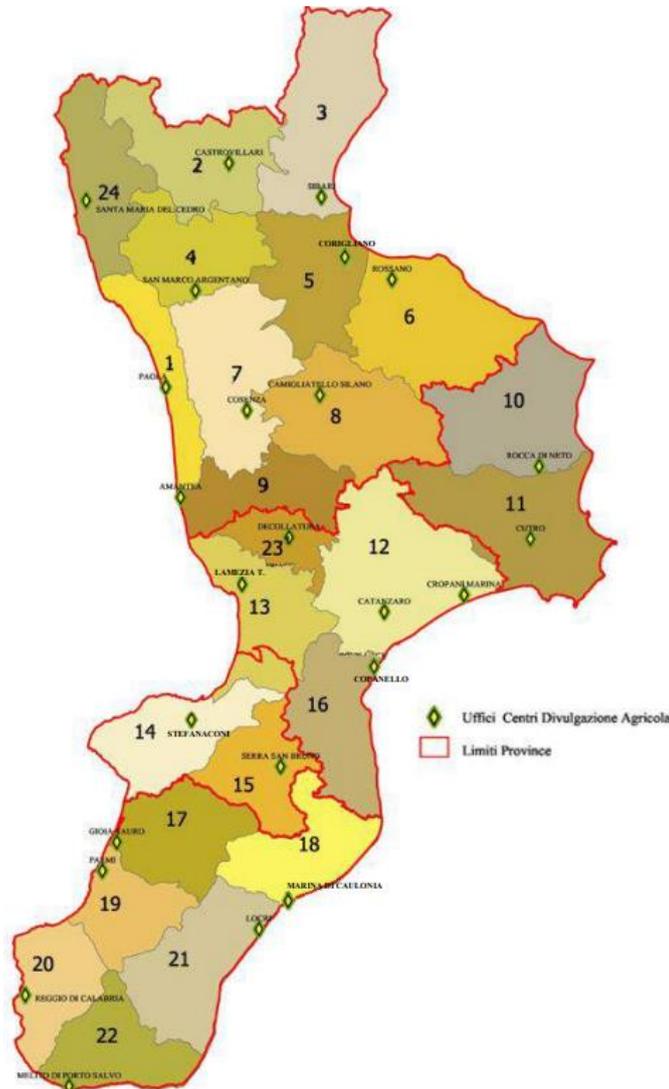
Sono suoli profondi e meglio strutturati rispetto alle altre tipologie presenti nella stessa unità cartografica.

I suoli GUA 1 sono molto simili ai suoli SAN 1 (unità cartografica 6.5 alla quale si rimanda) dai quali si differenziano per un contenuto in argilla tendenzialmente maggiore.

La presenza nell'unità di suoli fortemente degradati (VIA 1), nonché di aree ormai desertificate (calanchi) impongono strategie alternative di gestione del suolo. E' ampiamente dimostrato, a tale riguardo, che l'aratura tradizionale sui terreni declivi provoca marcati incrementi di perdita di suolo rispetto alla lavorazione "minima" o alle "non lavorazioni". Anche la bruciatura dei residui colturali, ampiamente diffusa nel comprensorio in questione, oltre a determinare una rilevante perdita di sostanza organica, espone la superficie del suolo all'aggressività delle piogge. La regimazione idrica dei versanti attraverso il ripristino, quando possibile, dei fossi livellari associati a fasce inerbite in grado di interrompere la lunghezza del versante può limitare significativamente i processi di erosione.

### **3.5.2. Produzioni agronomiche tipiche di pregio**

Il territorio calabrese è suddiviso in Centri di Divulgazione Agricola (CeDA), in particolare le aree interessate dalle opere in progetto, come si evince dall'immagine sotto riportata, ricadono nel *CeDA 16 Basso Ionio catanzarese*.



**Figura 3-18: Distretti territoriali dei Centri di Divulgazione agricola – Regione Calabria**

L'area denominata "Basso Ionio Catanzarese" comprende 28 Comuni: Amaroni; Argusto; Badolato; Cardinale; Cenadi; Centrache; **Chiaravalle Centrale**; Davoli; Gagliato; Gasperina; Girifalco; Guardavalle; Isca sullo Jonio; Montauro; Montepaone; Olivadi; Palermiti; **Petrizzi**; San Sostene; San Vito sullo Ionio; Santa Caterina dello Ionio; Sant'Andrea Apostolo dello Ionio; Satriano; Soverato; Squillace; Staletti; **Torre di Ruggiero**; Vallefiorita. Nell'area si colloca il Centro di Divulgazione Agricola (Ce.D.A.) n. 16 dell'ARSAC, la cui sede è ubicata Copanello di Staletti (CZ).

LO SCENARIO

L'area del Basso Ionio catanzarese è costeggiata ad est dal mare Ionio, a nord confina con i comuni di Cortale e di Borgia, ad ovest con la zona delle Serre Calabresi e nella parte meridionale con i comuni della provincia di Reggio Calabria. L'area occupa una superficie complessiva di 62.338 ha (il 26% dell'intera superficie della provincia di Catanzaro), con una popolazione residente di 73.143 abitanti (circa il 20 % della provincia), una densità media di 117 abitanti/Kmq e una altitudine s.l.m. media di 400 m. Il territorio si presenta molto diversificato dal punto di vista orografico, con una prevalenza di collina e montagna ed esigue superfici pianeggianti, localizzate ai lati dei corsi d'acqua e lungo la fascia litoranea. Il complesso collinare, che degrada lentamente verso la costa con pendenze complessivamente modeste, è sezionato trasversalmente da larghi alvei di fiumare che incidono le caratteristiche valli a "V", pressoché parallele e molto ravvicinate fra loro. Alla fascia collinare segue una limitata pianura costiera la cui larghezza è compresa tra 1,5 e 2 km, fatta eccezione per la piana di Davoli e San Sostene che ha una larghezza maggiore e la cui estensione è di circa 500 ettari. Le precipitazioni sono concentrate nel periodo autunno-inverno quando le esigenze idriche sono inferiori perché le piante sono in riposo vegetativo. Negli ultimi anni però le precipitazioni hanno subito una notevole riduzione determinando una situazione ancora più negativa rispetto alle esigenze delle coltivazioni, anche perché mensilmente spesso la pioggia è concentrata in pochissimi giorni piovosi con ulteriori effetti negativi, sia sulle coltivazioni, comprese le specie tradizionalmente non irrigue come il grano duro, sia sul terreno per i fenomeni di erosione superficiale.

La Superficie Agricola Totale (SAT) del territorio è di 18.213,14 ha; la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) occupa 14.644,69 ha. Il numero totale di aziende agricole e zootecniche è di 5.247, l'ampiezza media aziendale è di 3,47 ha, valore più basso rispetto alla media provinciale, che è di ha 3,8, e alla media regionale che è di 4 ha; la SAU media aziendale è di 2,79 ha. Pochissime le aziende medio-grandi (da 10 a 49,9 ettari di SAU). Nella zona, quindi, la micro impresa resta la forma ancora oggi assolutamente prevalente; è proprio questo elevato grado di frammentazione aziendale uno dei fattori che maggiormente limita lo sviluppo economico dell'agricoltura dell'area. La distribuzione delle aziende per titolo di possesso dei terreni mostra ancora una netta prevalenza della proprietà, anche se la struttura fondiaria risulta più flessibile che in passato in virtù del maggiore ricorso a forme di possesso dei terreni diversificate ed orientate sempre più all'uso di superfici in affitto. Non si è a conoscenza di aziende condotte in forma societaria. Le attività agricole e zootecniche continuano ad essere in prevalenza svolte in aziende con forma di conduzione diretta del coltivatore. Le tipologie aziendali più diffuse sono caratterizzate dall'utilizzo esclusivo del lavoro del conduttore e della sua

famiglia (68% quota delle giornate di lavoro standard prestata dalla manodopera aziendale familiare). Altra tipologia aziendale è la conduzione con salariati (in economia); in questo caso il conduttore impiega per i lavori manuali dell'azienda esclusivamente manodopera fornita da operai a tempo indeterminato o a tempo determinato (manodopera aziendale assunta in forma saltuaria per lavori di breve durata, stagionali o per singole fasi lavorative), mentre la sua opera e quella dei familiari è rivolta, in generale, alla direzione dell'unità agricola nei vari aspetti tecnico-organizzativi. La manodopera extra-familiare è spesso fornita da lavoratori stranieri, che nel 2010 erano pari al 13,7% della forza lavoro non familiare. Negli ultimi anni il dato è significativamente aumentato. L'incremento ha riguardato soprattutto i cittadini extraeuropei rispetto ai lavoratori provenienti da paesi UE. Nel territorio l'impiego degli immigrati è correlato ad attività a modesta specializzazione e a spiccata stagionalità, quali la raccolta dei prodotti ortofrutticoli. Il livello tecnologico che caratterizza mediamente le strutture produttive, fatta eccezione per alcune produzioni ad elevato valore aggiunto concentrate prevalentemente lungo le pianure costiere, non appare adeguato, con particolare riferimento all'introduzione, ancora molto ridotta, di nuove tecnologie finalizzate al risparmio energetico ed idrico ed alla razionalizzazione dei processi produttivi; tale caratteristica condiziona in negativo i risultati del sistema agroalimentare dell'area, anche in considerazione della scarsa propensione a forme di associazionismo e cooperazione.

Nel territorio in esame, le coltivazioni legnose agrarie, comprendenti l'olivo, la vite, gli agrumi e i fruttiferi, sono presenti nella quasi totalità delle aziende del territorio: nove aziende su dieci investono in coltivazioni legnose agrarie, coprendo il 46% della SAU. Tuttavia, nell'ultimo decennio le coltivazioni arboree hanno visto ridimensionato il proprio peso a seguito della contrazione delle superfici a fruttiferi, agrumi e a vite, solo in parte compensata dall'incremento delle superficie destinate all'olivo, da mettere in relazione con l'espansione dell'agricoltura biologica in Calabria. Per quanto riguarda le altre colture, si evidenzia che i seminativi utilizzano una SAU di 3.503 ha, di cui ben 2.350 sono investiti a cereali per la produzione di granella. Le ortive utilizzano una SAU di 320 ha; gli orti familiari coprono circa 42 ha e le serre impegnavano 591 ha. Con riferimento ai prati permanenti e pascoli, la SAU utilizzata è di circa 1.736 ha. I restanti raggruppamenti colturali sono del tutto marginali.

## LE PRODUZIONI AGRICOLE

### Comparto olivicolo

L'olivicoltura rappresenta una delle risorse economiche più rilevanti della regione, ma svolge anche un ruolo di primo piano nella valorizzazione paesaggistica del territorio.

La produzione di olio di oliva è nettamente in calo in tutta l'Italia, ma la flessione è stata particolarmente pesante per la Calabria, la cui produzione nel 2018 ha visto un calo dell'80% rispetto al 2017. Nell'area in esame la situazione non è diversa. Qui l'olivicoltura occupa una SAU di circa 7.915 ha con 4.505 aziende. Si tratta di aziende di piccole dimensioni (il 78% con una SAT inferiore ai 3 ha), a conduzione diretta, nelle quali i piccoli imprenditori esercitano la loro attività professionale prevalentemente con il lavoro proprio e dei componenti della famiglia. Ai problemi strutturali si affiancano quelli economici legati ai costi di produzione, che incidono notevolmente sui ricavi di vendita delle aziende olivicole, date le elevate incidenze di tempo e costo di manodopera ad essi connessa.

Incidono sulla validità economica della coltivazione dell'olivo anche l'esiguo prezzo di vendita dell'olio. Sia da esempio quanto accaduto per l'annata 2019/20: nonostante la produzione di olio si sia attestata a livelli più bassi rispetto al potenziale produttivo nazionale, ciò non è stato sufficiente a frenare l'effetto sulle quotazioni di mercato, che ha registrato un calo del 40% sul prezzo dell'extravergine. La pendenza e l'esposizione che caratterizzano i nostri areali concorrono a determinare la vulnerabilità del territorio a fenomeni erosivi; in questa conformazione territoriale, poco vocata a ospitare altre colture o attività agricole, l'olivicoltura rappresenta, di fatto, una delle poche attività in grado di valorizzare risorse diversamente non utilizzabili. La varietà più diffusa, la "Carolea", si presta allo scopo in quanto attecchisce su suoli di natura sassosa, impervi o in forte pendenza e ha una buona resistenza al freddo e alla siccità.

#### Comparto orto-frutticolo

L'ambiente pedoclimatico favorevole rende le aree pianeggianti e collinari particolarmente vocate alla produzione orticola, sia in pieno campo che in coltura protetta (serre, tunnel, ecc). Le ortive in pieno campo interessano una SAU di circa 320 ha, che corrisponde al 2,18% della SAU totale del territorio. La SAU impegnata a serre è di 591 ha, anche se ad oggi si rileva una notevole contrazione della superficie. Le superfici in coltura protetta, che consentono di svincolarsi dalla stagionalità delle produzioni, sono per lo più localizzate nelle zone litoranee pianeggianti e sulle fasce collinari con pendenze modeste dei comuni di Davoli, Soverato e Montepaone. Sul territorio si rileva una sola azienda vivaistica produttrice di piantine orticole in contenitori alveolari. Nel territorio c'è un'ampia

offerta di produzioni orticole locali tradizionali, ma gli agricoltori praticano anche un'ampia diversificazione delle varietà coltivate, rendendo l'offerta adatta alle esigenze e variazioni di mercato. Per quanto riguarda la fragola, nell'area del Basso Ionio Catanzarese quasi tutta la produzione viene realizzata in coltura protetta sotto tunnel. Negli ultimi anni, alcune aziende hanno iniziato a utilizzare i sistemi di coltura realizzati "fuori suolo". Il successo della fragolicoltura è dovuto sia alla precocità delle produzioni che, dopo quelle siciliane, sono tra le prime ad arrivare sui mercati (gennaio), sia all'elevata qualità dei frutti conseguibile in virtù delle favorevoli condizioni pedoclimatiche dell'area di coltivazione. Tuttavia, negli ultimi anni si è assistito ad una contrazione delle superfici destinate alla fragolicoltura, causata innanzitutto dal rifiuto da parte del mercato delle varietà impiegate localmente e, in misura minore, dalla sempre crescente carenza di manodopera.

Per quanto attiene al comparto frutticolo, particolare attenzione va rivolta alla coltivazione del nocciolo. Oggi la Calabria è la quinta Regione per superficie investita a nocciolo (circa 700 ha) dopo Campania, Lazio, Piemonte e Sicilia. La cultivar prevalente sul territorio regionale è la "Tonda Calabrese", ma non mancano piccole superfici coltivate con "Tonda Romana" e "Tonda di Giffoni". Il nocciolo fu introdotto in Calabria verso la fine del 1700 da Atripalda (Avellino) e, inizialmente, utilizzato come coltura consociata. La pianta, grazie alla sua rusticità, si è adattata all'ambiente pedoclimatico dell'area, originando la cultivar denominata "Nocciola Tonda Calabrese" che è diventata coltura tipica del territorio delle Serre. Attualmente, la coltivazione del nocciolo è una delle eccellenze dell'agricoltura del territorio ed è in crescita il numero degli imprenditori che puntano sul nocciolo come alternativa redditizia e sostenibile alle classiche produzioni, anche se la resa dipende da molti fattori tra loro differenti, come il tipo di terreno su cui sorge l'impianto, la sua ventilazione, la sua esposizione solare, l'efficacia del sistema d'irrigazione e le condizioni metereologiche, in particolare la piovosità. A sostegno dei corilicoltori, nel marzo 2008 a Torre di Ruggiero è stato costituito il Consorzio "Valorizzazione e tutela della nocciola di Calabria", che associa una cinquantina di operatori agricoli.

#### Comparto viticolo

Nel territorio, la coltivazione della vite entra a far parte di una millenaria tradizione colturale. In quasi tutti i comuni la viticoltura è praticata sulle colline che degradano da una quota compresa tra i 600 metri fino a raggiungere i 100 metri s.l.m. In questo comprensorio, la coltivazione della vite ottimizza e razionalizza lo sfruttamento dei terreni acclivi e molto acclivi, di difficile meccanizzazione. Ne

conseguire il massiccio impiego di manodopera avventizia, anche non specializzata, che contribuisce all'aumento dei costi di produzione e penalizza lo sviluppo della vitivinicoltura del comprensorio. Il sistema di allevamento più diffuso resta l'alberello ma oggi spesso si adottano altre forme di allevamento, soprattutto nei vigneti più moderni, come il cordone speronato a due o tre speroni a pianta e il guyot. Sull'intero territorio **non esistono disciplinari per la produzione di vini a Denominazione di Origine Controllata (DOC). Pertanto, la vitivinicoltura non può essere considerata di pregio rispetto ad altre aree della Calabria.** Tuttavia, sul territorio può essere applicato il disciplinare di produzione per l'Indicazione Geografica Tipica (IGP) Calabria, che può favorire la valorizzazione di vini di qualità. Basti pensare che nell'IGP Calabria sono previste circa 550 tipologie di vino tra rossi, rosati, bianchi spumanti, sia dry che extradry, nonché vini passiti, utilizzando, sia da sole che congiuntamente, tutte le varietà ammesse alla coltivazione in Calabria. Tra di esse, quelle coltivate sul territorio in esame sono "Gaglioppo", "Greco Bianco", "Greco Nero" e "Guardavalle".

#### Comparto zootecnico

Nell'area in esame, il peso della zootecnica può essere così riassunto:

Bovini: n. 344 allevatori aventi un totale di n. 1585 capi; di cui n. 600 con orientamento produttivo prevalente a latte e n. 985 a carne, il tipo di stabulazione utilizzato è quello di tipo intensivo. I comuni con allevamenti di una certa importanza zootecnica sono Amaroni, Cardinale, Chiaravalle, Gagliato, Guardavalle, Petrizzi e San Vito.

Ovi-caprini: n. 442 allevatori aventi un totale di n. 19730 capi, di cui n. 5757 caprini e n. 13973 ovini, con orientamento produttivo prevalente a latte e carne, allevati allo stato semibrado. La maggior parte delle aziende gestisce dai 150 ai 200 capi, Nell'area sono presenti 3 aziende che allevano circa 400 capi ciascuna.

Suini: n. 675 allevatori, di cui soltanto 5 sono allevamenti da riproduzione con un totale di n. 120 capi, gli altri producono per autoconsumo. La maggior parte dei suini è del tipo rosa e sono allevati a stabulazione fissa. Inoltre sono stati rilevati n.3 allevamenti di suino nero allevati allo stato semibrado, di questi uno soltanto è iscritto al registro anagrafico dell'ANAS come allevamento di suino nero apulo Calabrese. La vendita degli animali avviene al privato o alle macellerie locali. La produzione del latte degli allevamenti suddetti va nella maggior parte dei casi conferito ai caseifici attivi sul territorio ed in piccola percentuale trasformato in azienda.

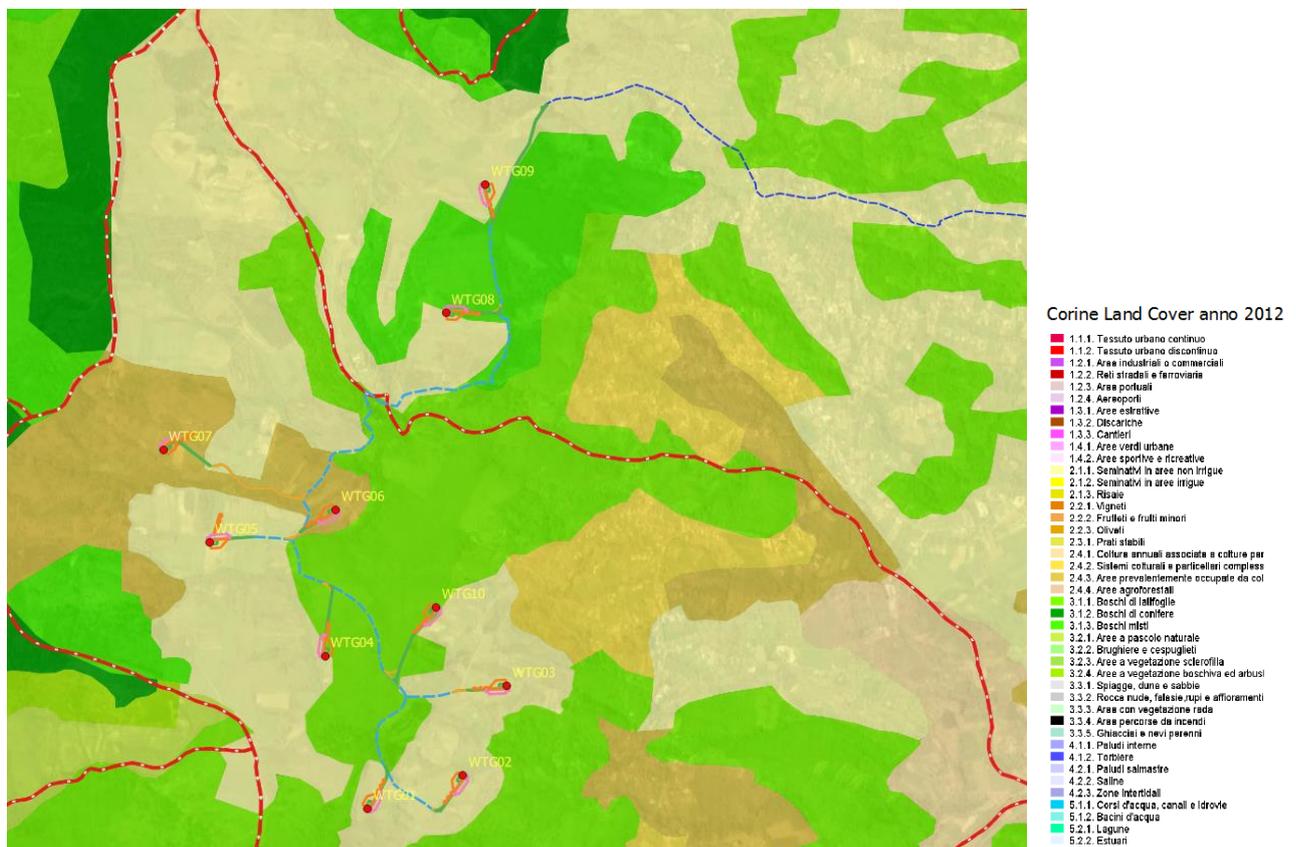
Per tutte le tipologie di allevamento, negli ultimi 10 anni si è registrato un decremento del numero di capi allevati, pari a circa il 50%.

(Fonte: ARSAC Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese - *Osservazioni sullo stato del Settore Primario nei 24 Distretti Territoriali Agricoli della Calabria*, ottobre 2020).

### 3.5.3. Uso agricolo dell'area di intervento

Come si evince dalla figura seguente l'area delle turbine interesserà prevalentemente seminativi.

Le WTG04, WTG08 e WTG10, nel comune di Torre di Ruggiero interesseranno un'area che viene classificata come *bosco di latifoglie*, mentre le WTG6 e WTG7 interessano aree classificate *Aree prevalentemente occupate da colture agrarie, con spazi naturali*.



**Figura 3-19: Stralcio carta uso del suolo CLC 2012**

Per quanto riguarda l'occupazione di aree boschive, si precisa che le aree interessate dalle piazzole di cantiere, dallo stoccaggio delle pale e dagli adeguamenti temporanei della viabilità saranno

immediatamente restituite allo stato ante operam al termine del montaggio delle turbine, ovvero al termine delle operazioni di realizzazione dl parco tali aree saranno oggetto di ripristino ambientale.

### **3.6. Geologia e acque**

La forma del territorio calabrese, che assume l'andamento ad arco (Arco Calabro-Peleoritano), rappresenta l'attuale stato di massima distorsione della catena Appennino-Maghrebide che raccorda gli assi NW-SE dell'Appennino meridionale con quelli E-W delle Maghrebidi, che comprendono l'area siciliana. Tale torsione, con velocità ed entità di espansione massime nella parte meridionale, è legata all'attività geodinamica profonda (convergenza tra il blocco euroasiatico e quello africano), che comporta una forte attività tettonica, con l'insorgere di terremoti, un generale sollevamento con la genesi di forti energie di rilievo. In tale contesto, l'edificio tirrenico dell'Arco Calabro risulta formato da una serie di falde sovrapposte che iniziano con un basamento cristallino pre-Mesozoico (con marcate analogie con la struttura Austro-sudalpina) talvolta coperto da una fascia meso-cenozoica con caratteristiche simili a quella delle Alpi. Si tratta di falde derivanti da tale margine alpino impilatesi inizialmente con "direzione europea". Successivamente, la struttura di rocce molto antiche, è stata trasportata in blocco con "direzione" africana ed incorporata alla catena Appenninico-Maghrebide, in fase di costruzione.

Questa tendenza evolutiva, fortemente attiva nel Paleocene e Miocene, ha avuto forti impulsi nel Quaternario ed è ancora attiva. E' a questa evoluzione che deve essere attribuita la genesi di importanti discontinuità (faglie e fratture), successivamente ereditate dalle masse rocciose, e la formazione horst (alti) e graben (ampie depressioni, Graben del Crati, di Paola, di Catanzaro, del Mesima ecc.), con la deposizione all'interno di quest'ultimi di terreni sedimentari continentali e marini per lo più sabbioso-argillosi e conglomeratici.

Le conseguenze di tale dinamica sono rappresentate, da un lato, dallo sviluppo di elevate energie di rilievo e, quindi, di versanti acclivi e instabili anche a causa del generale decadimento dei caratteri fisici dei terreni e, dall'altro, dalla repentina modifica della circolazione delle masse d'aria, sia di provenienza jonica sia tirrenica, e l'insorgere quindi di condizioni climatiche del tutto peculiari.

Sulla base dei dati ad oggi disponibili, l'Arco Calabro può essere suddiviso in macrozona, separate dalle grandi strutture depressionarie trasversali originatesi a partire dal Plio-Pleistocene:

- Macrozona Catena Costiera-Sila;
- Macrozona Serre-Aspromonte.

1a. Catena Costiera-Sila

Essa è caratterizzata dalla presenza sia di metamorfite ofiolifere di basso, medio ed alto grado, oggi affioranti dopo una precoce subduzione, sia di lembi del basamento cristallino correlabili alle unità liguri-piemontesi e a quelle austroalpine delle Alpi occidentali. Le forte energie di rilievo e la natura litologica degli affioramenti di questa zona, che comprendono anche argilliti, argilloscisti e filladi, conferiscono un elevato grado di erosione e instabilità che si manifesta con movimenti di massa diffusi e spesso di grandi dimensioni. I corsi d'acqua sono poco evoluti e presentano elevate pendenze dell'alveo: in tali condizioni gli eventi climatici innescano portate di piena molto elevate con forti tassi di erosione nelle zone montane, al di sopra dei 500 m s.l.m., ed esondazioni e alluvionamenti nelle parti poste alle quote più basse.

#### 1b. Serre-Aspromonte

La struttura "Serre-Aspromonte" è costituita dal complesso sia granitico sia metamorfico, il primo predominante nel Massiccio delle Serre, il secondo nel Massiccio dell'Aspromonte, anche se limitati affioramenti di entrambe le formazioni si trovano nei due domini.

Il Massiccio delle Serre è suddiviso in due unità principali: l'Unità di Polia-Copanello caratterizzata dalla presenza di terreni granitoidi, e l'Unità di Stilo, che può essere suddivisa in una subunità. La prima di tipo granitico e la seconda di tipo metamorfico di basso-medio grado.

Il Massiccio dell'Aspromonte, esclusi i lembi dell'Unità di Stilo a Nord, è caratterizzato, prevalentemente, dalla potente Unità del basamento molto antico (Ercinico) formato da rocce metamorfiche di medio-alto grado intruse da rocce granitoidi.

### **3.6.1. Geologia**

L'areale in oggetto di studio, evidenziato nello stralcio cartografico che segue, ricade all'interno della Carta Geologica n. 241 II-SE denominata "San Vito Sullo Jonio" (carta realizzata per la Cassa per il Mezzogiorno - scala 1:25.000).



**Figura 3-20: Carta Geologica n. 241 II-SE - "San Vito Sullo Jonio"**

Dalla consultazione della suddetta carta, risulta che le rocce affioranti nell'intera area di studio, sono da ricondurre a rocce metamorfiche paleozoiche, costituite da gneiss, paragneiss e scisti biotitici a grana media e grossolana, generalmente granatiferi, i cui cristalli sono visibili ad occhio nudo, in associazione a ortogneiss granitoidi, dioritici ed anfibolitici e vene o parti di rocce granitiche (Sbg in carta geologica). Lo spessore totale dell'intera formazione supera i 3000 m.

Tali rocce posseggono caratteristiche differenti a seconda se affiorano come masse litoidi compatte (roccia integra) oppure come terreni granulari (roccia alterata-degradata), quest'ultime in genere occupanti le porzioni più superficiali dell'affioramento, maggiormente sottoposti alla degradazione.

Le rocce integre e compatte più profonde, sono supportate da una elevata resistenza all'erosione e permeabilità che si esplica in funzione della fratturazione dell'ammasso, mentre la coltre più degradata, essendo il prodotto prolungato di erosione, assimilabile ad un ammasso sabbioso e/o sabbioso-ghiaioso, presenta una scarsa resistenza ed una permeabilità in genere medio-elevata.

Strettamente alle aree di sedime si ritiene che **la realizzazione del parco eolico, ed in particolar modo dell'area impianto, possa migliorare le condizioni di stabilità dei pendii in quanto si procederà alla sistemazione superficiale dei terreni con regimentazione delle acque di corrivazione.**

Anche la posa del cavidotto, per il quale sarà necessario uno scavo limitato nelle dimensioni e nei volumi di terreno rimossi, non intaccherà i fattori di sicurezza preesistenti delle aree attraversate dall'opera a rete.

In virtù di quanto rilevato **nella relazione Geologica (cfr. allegato A.2), è possibile affermare che la realizzazione del progetto di che trattasi non andrà ad interferire con l'attuale stato di equilibrio dei luoghi e, quindi, assolutamente sarà influente sul grado di pericolosità/rischio idrogeologico delle aree attraversate che, comunque, si presentano stabili.**

### **3.6.2. Acque**

Il sistema dei corsi d'acqua assume un ruolo importante nell'assetto socio-insediativo, oltre che paesaggistico, della regione.

Tra i macrosistemi della Calabria della Costa e Collinare-Montano, il Sistema dei fiumi e delle fiumare rappresenta la connessione fisica e visiva tra i due.

Sono le effettive connessioni trasversali che costituiscono i **paesaggi di tramite tra mare e montagna**, definendo lungo il loro bacino un "eco mosaico" unico e stabilendo tra le componenti del paesaggio un reticolo di interazioni e di scambi che coinvolgono gli ambienti rurali, naturali e urbani presenti.

Attraverso i corsi d'acqua e le più caratteristiche fiumare è possibile leggere, quindi, una relazione tra costa ed entroterra diversificata e qualificata, in cui interagiscono le differenti componenti dando possibilità di mettere in atto un vero e proprio "processo dinamico" di conoscenza e interazione.

L'origine del termine fiumara è generalmente associato ad una voce gergale e spiegato come una corruzione del latino "flumen"; probabilmente la locuzione "fiumara" deriva dall'antico termine greco ξυμαρος (xumaros), originato dalla fusione di due parole: ξηρος (xéros=asciutto) e χειμαρρος (cheimà=inverno, rhòos=corrente veloce). Già l'origine della parola indica la caratteristica della

componente: un sistema idrico che identifica corsi d'acqua a regime torrentizio, con origini ad elevate quote, breve corso ed elevati valori di pendenza anche in prossimità della foce. La particolare conformazione della Calabria, ovvero l'estrema vicinanza della componente montana con la componente costiera, ha dato origine a una presenza molto elevata di fiumare, che nel loro tratto finale attraversano molti centri urbani e le brevi pianure costiere.

Il sistema fiumarese calabro costituisce, quindi, il telaio di legatura delle diverse componenti individuabili nel quadro calabrese. Sono costituite dalle fasce costiere tirrenica e jonica, dai massicci interni e dalle corone sub e pedemontano collinare. Ciascuna fiumara costituisce un sistema fortemente omogeneo e coeso che ricuciva le diverse fasce socio-ambientali del territorio, costituendo un insieme assai coerente dotato di rilevante organicità interna per aspetti eco-territoriali e socioeconomici.

In genere ciascuna fiumara (in Calabria sono circa 220) costituisce un ecosistema individuabile al quale corrispondevano strutture produttive, per lo più legate al primario, ed insediative evidenti.

La particolarità del sistema territoriale di fiumara era marcata dalla presenza frequente di tre nuclei urbani: il più importante in genere nei pressi della foce, di integrazione con il sistema costiero, un centro più piccolo sub o collinare di distribuzione e relazione con altri centri della stessa fascia altimetrica ed il terzo polo, interno, di collegamento con le aree interne. I poli interni erano spesso dotati di strutture di aggregazione specifiche, spesso legate al culto e alle tradizioni popolari. Le feste domenicali costituivano infatti pretesti per grandi raduni di gente proveniente da valli e da territori diversi: accanto al momento religioso si realizzavano vere e proprie fiere o festivali, con "mercati dei prodotti della terra, scambi di bestiame e attrezzatura, relazioni culturali, decisioni intercomunitarie". Le fiumare più grandi costituiscono anche oggi elemento decisivo del sistema ambientale e della rete ecologica regionale, in particolare per assicurare relazioni tra i grandi ambiti e Parchi interni i paesaggi costieri.

Tutti i corsi d'acqua della Calabria meridionale presentano le caratteristiche proprie delle fiumare, caratterizzate dall'assenza quasi totale di acqua nel periodo estivo e da forti piene nel periodo invernale, accentuate in quello dove vi è concentrazione di precipitazioni atmosferiche. Col termine fiumara si definisce il tratto medio ed inferiore di alcuni corsi d'acqua, caratterizzato da un letto ghiaioso-ciottoloso molto ampio "apparentemente sproporzionato" alla portata del fiume.

Le fiumare, sono tipiche del paesaggio del versante jonico calabrese dove scorrono numerose, intagliando le aree coltivate ad agrumeti ed i rari residui di macchia costiera. Le caratteristiche

peculiari di questi corsi d'acqua sono: una lunghezza ridotta, con elevata pendenza fino allo sbocco nella piana alluvionale e pendenza dei versanti anch'essa molto elevata. Gli alvei fluviali apparentemente sproporzionati sono legati pertanto a due fattori: il primo geomorfologico, infatti le caratteristiche su menzionate sono la diretta conseguenza del fatto che le montagne calabresi sorgono a ridosso della costa e quindi gli eventuali corsi d'acqua si trovano a superare grandi pendenze in pochissimo spazio, determinandone conseguentemente anche grandi velocità della corrente e grande capacità di erosione; il secondo fattore è di tipo meteorologico, difatti per il clima mediterraneo le precipitazioni sono per lo più concentrate nel periodo autunno-inverno, periodi questi in cui i torrenti hanno il letto in piena; mentre sono minime od assenti nel periodo primavera-estate, periodo in cui invece il letto è, o quasi, completamente asciutto.

Gli effetti di erosione e di trasporto del materiale sedimentario, nei periodi di piena, sono notevoli e la brusca diminuzione di pendenza e di velocità allo sbocco nella piana alluvionale determina il sopraelevamento del corso d'acqua, fino allo sversamento nelle aree laterali, ed il repentino deposito del materiale solido trasportato. Ed è proprio da questa tipica evoluzione l'origine del caratteristico aspetto delle fiumare con un letto molto ampio e, come detto, "apparentemente sproporzionato".

Secondo il Piano di gestione acque 2010 si può definire un elenco dei principali corsi d'acqua calabresi:

Il fiume Crati è il fiume principale della Calabria con una superficie del bacino idrografico di 2.440 km<sup>2</sup> e una lunghezza di 91 km. Esso ha origine dalle pendici occidentali della Sila (Monte Timpone Bruno), nel territorio comunale di Aprigliano. Sfocia nel Golfo di Taranto, presso la Marina di Corigliano Calabro. Lungo il suo corso, viene sbarrato dalla diga di Tarsia. I principali affluenti del Crati sono: il fiume Coscile, il fiume Esaro ed il fiume Busento.

Il fiume Neto è il secondo fiume più importante della Calabria dopo il Crati. Nasce sulla Sila dal monte Botte San Donato, in provincia di Cosenza e presenta un bacino di circa 1073 km<sup>2</sup> e una lunghezza di circa 80 km. Esso sfocia nel Mar Ionio, nel centro di Fasana, frazione del territorio comunale di Strongoli. I suoi principali affluenti sono: i fiumi Arvo e Ampollino, il fiume Lese e, nei pressi della foce, la fiumara Vittravo.

Il fiume Amato nasce nella Sila Piccola e sfocia nel Mar Tirreno, in corrispondenza del golfo di Sant'Eufemia, dopo un corso di 56 km ed un bacino idrografico sotteso di 412 km<sup>2</sup>.

Il fiume Lao è uno dei principali fiumi del Parco Nazionale del Pollino. Nasce dalla Serra del Prete, nel territorio di Viggianello (PZ). La parte iniziale del Lao, nella provincia di Potenza, viene anche chiamata fiume Mercure. Sfocia nel Mar Tirreno, nel territorio comunale di Scalea (CS) e sottende un bacino di circa 600 km<sup>2</sup> di cui 156 in Basilicata e la restante parte in Calabria. I principali affluenti sono: il Fiume Iannello, il Torrente Battendiero e il Torrente Argentino.

Il fiume Noce scaturisce dal Monte Sirino e sfocia nel mar Tirreno nel territorio comunale di Tortora (CS), nella Piana di Castrocuoco, a circa 8 km a sud di Maratea, dopo un percorso di circa 50 km. E' il più importante corso d'acqua del sistema montuoso Sirino-Papa che, con le sue due vette, segna lo spartiacque appenninico tra i bacini dei fiumi Agri e Sinni ad est e dei fiumi Calore e Noce ad ovest. Sottende un bacino di circa 413 km<sup>2</sup> di cui 306 in Basilicata e la restante parte in Calabria. I principali affluenti sono: il Torrente Prodino Grande, il Torrente Sierreturo, il Torrente Carroso e il Torrente Bitonto.

Il fiume Angitola nasce dal Monte Pizzinni e si getta nel golfo di Sant'Eufemia, presso la stazione di Francavilla Angitola, nel Mar Tirreno, dopo un corso di 20 km . Riceve il Torrente Fallà, il Fosso Scuotrapiti e la Fiumara Reschia. Lungo il suo corso, all'estremità meridionale della Piana di Sant'Eufemia, si trova il Lago Angitola.

Il fiume Savuto nasce ad un'altezza di 1260 metri sulle pendici occidentali dell'Altopiano della Sila in località Spineto nel comune di Aprigliano. Dopo un percorso lung 48 Km che contraddistingue l'omonima valle sfocia nel mar Tirreno all'altezza di Campora San Giovanni (comune di Amantea), disegnando il confine naturale tra il Massiccio del Reventino e le pendici della Sila.

Per quanto concerne l'area di progetto si espone quanto segue.

L'intenso sollevamento della regione a partire dal Quaternario, ha avuto un controllo determinante non solo sul modellamento dei versanti, ma anche sul tipo di idrografia, sviluppando in tutta l'area di studio, un pattern dendritico, caratterizzato da piccoli corsi idrici (rami) comunicanti fra di loro, che ramificandosi in vari ordini gerarchici, convogliano le acque meteoriche verso i fossati e i corsi d'acqua maggiori e principali del bacino (fiumare).

La disposizione degli impluvi segue l'andamento delle principali e numerose lineazioni tettoniche, ricalcando quasi fedelmente i trends più incisivi, secondo un orientamento di tipo NO – SE e NE – SO; ciò lascerebbe intuire un certo controllo strutturale sullo sviluppo geometrico dell'idrografia ad opera di fratture nel substrato più o meno estese o di fasce cataclastiche, con il conseguente incanalamento delle acque ruscellanti (e quindi la formazione delle aste torrentizie) in determinate

direzioni, piuttosto che in altre.

Se si esclude la fiumara Ancinale, che è l'asta fluviale di più alto ordine gerarchico dell'intero bacino (VI ordine), che scorre comunque ben lontano dall'area di studio e che come tutte le fiumare (morfologia tipo braided) trasporta un quantitativo di sedimenti notevole, soprattutto come carico di fondo, il resto delle incisioni idriche presenti (Fosso Sambuco, Fosso Schioppo, Fosso Sgrau), mostra dimensioni piuttosto contenute sia in termini di lunghezza che di profondità del canale.

Tali corsi idrici rivelano una qual certa attività idraulica degna di rilievo solo durante la stagione autunnale-invernale o in concomitanza di eventi idrometeorici eccezionali e intensi, altrimenti sono sede di scorrimento idrico trascurabile, se non addirittura nullo, per il resto dell'anno.

Dal punto di vista idrogeologico, le rocce che affiorano in tutta l'area di studio, si presentano compatte, senza interruzione di continuità e praticamente impermeabili, motivo per cui l'infiltrazione dell'acqua, sarà fortemente limitata. E' vero però che dall'atto della loro formazione le rocce hanno subito molteplici sollecitazioni, come stress tettonici (ad esempio sollecitazioni dinamiche dovute alla propagazione delle onde elastiche in occasione di fenomeni sismici) che nel corso di milioni di anni hanno detensionato la roccia originariamente integra, favorendo la genesi di micro, talora anche macro fratture al loro interno, creando la connessione fra di esse (permeabilità secondaria) permettono così all'acqua di attraversarle seppur per pochi metri di profondità, senza formare un vero e proprio livello di falda disponibile.

Situazione totalmente diversa si registra per le coltri degli ammassi granulari porosi ed incoerenti generati dall'azione del weathering, tali da formare veri e propri ammassi di materiale alterato e di natura incoerente (sabbioni), spessi anche diversi metri di profondità a partire dal p.c.

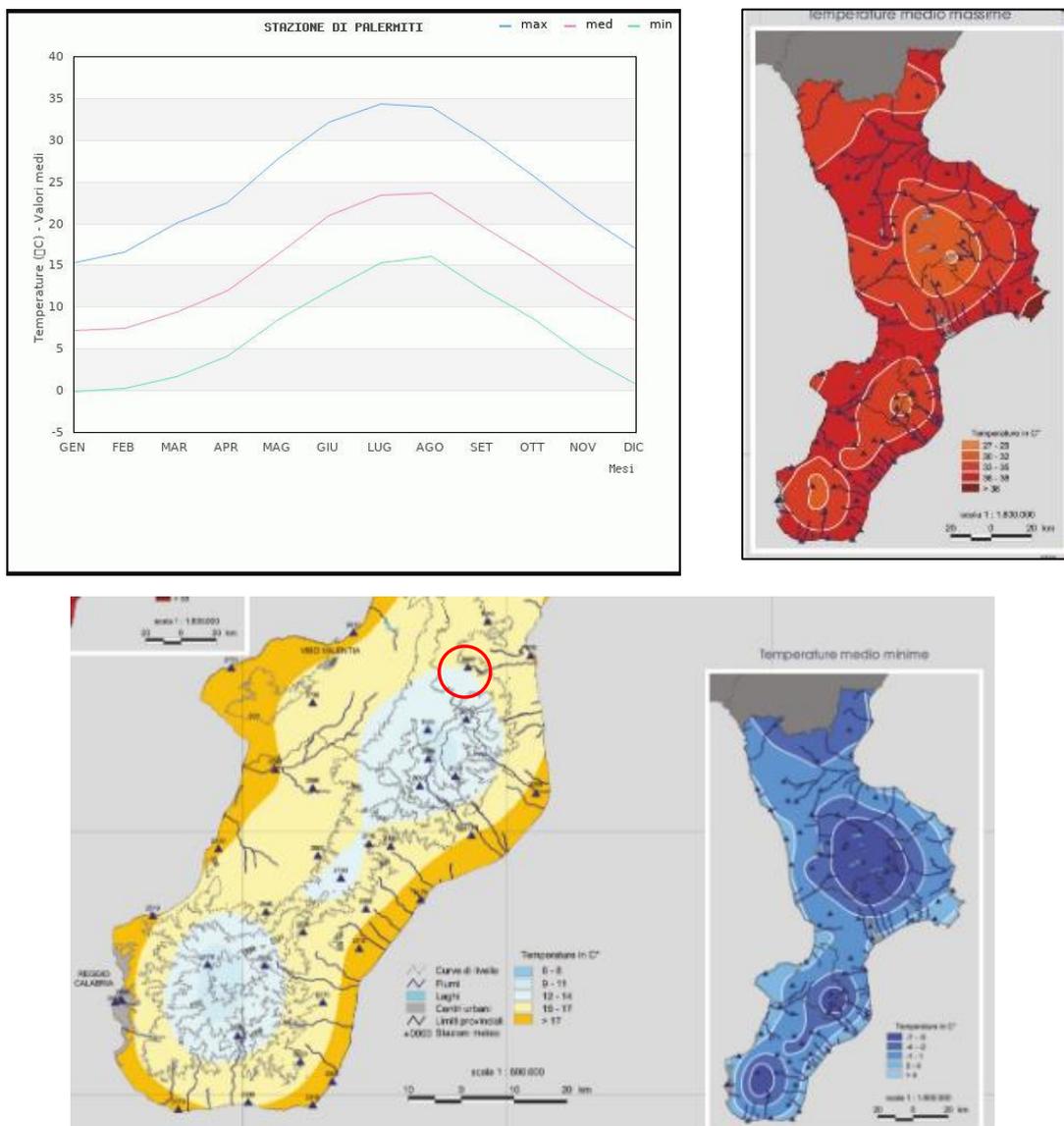
Queste coltri di alterazione sono contraddistinte da una porosità primaria tale da permettere l'attraversamento agevole da parte dell'acqua, che al contrario della roccia integra impermeabile ( $K=10^{-8}$ m/s), presentano un coefficiente di permeabilità circa pari a  $K=10^{-3}$ m/s.

### **3.7. Atmosfera: Aria e Clima**

Dal punto di vista climatico, l'intera regione è caratterizzata da un regime di tipo mediterraneo, i cui mari Tirreno e Ionio, condizionano gli inverni miti e freschi, soprattutto nelle pianure costiere e sui litorali, più freddi nei settori interni ed in montagna, alternandoli alle estati torride ed afose.

Durante la stagione estiva infatti, il caldo accomuna l'intero territorio regionale e solo l'altitudine mitiga la calura che supera facilmente i 35°C e che in caso di invasioni di aria molto calda africana, arriva a superare anche i 40°C (Fig. 10).

L'area di studio è caratterizzata da una forte stagionalità, con precipitazioni piuttosto modeste e temperature alte nel semestre caldo e precipitazioni medio-alte e temperatura medio-basse nel semestre freddo.



**Figura 3-21: Grafici Temperatura Max-Min e media annua area di studio (da Ar.p.a. Cal. -Centro funzionale multirischi-PALERMITI)**

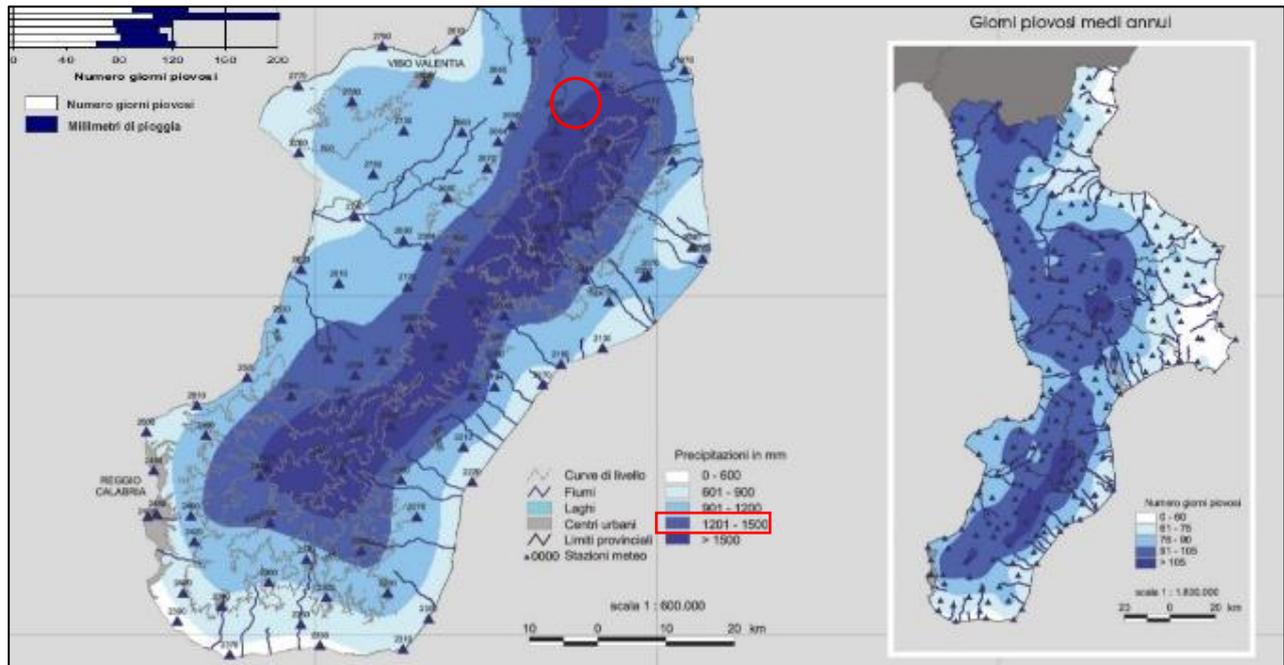
A livello di microclima però, ci sono anche delle situazioni differenti, imposte dalla natura accidentata del territorio, ricco di rilievi irregolari che si elevano a diversa quota, passando da quelli poste alle pendici delle Serre fino a 1200m, a quelli che degradano più o meno inclinati, verso le coste.

La presenza dei rilievi condiziona la distribuzione delle precipitazioni; i versanti Occidentali sono più piovosi essendo ben esposti alle correnti atlantiche che arrivano da Ovest, o alle irruzioni di correnti fredde di Maestrale o Tramontana, che fanno ingresso nel Mediterraneo Centrale, dalla valle del Rodano. Il versante Ionico al contrario, risulta ben esposto alle correnti di Levante e Scirocco e da tutte quelle provenienti dal quadrante orientale, associato alle risalite dell'alta pressione africana, causando repentini rialzi termici. I rilievi montuosi, intercettano l'umidità proveniente dalle grandi perturbazioni Atlantiche che giungono da Ovest, e consentono alle pianure costiere di levante, di inaridirsi, limitando il quantitativo di pioggia a 500-600 mm all'anno.

Questo spiega la maggior piovosità del settore Tirrenico rispetto a quello Ionico.

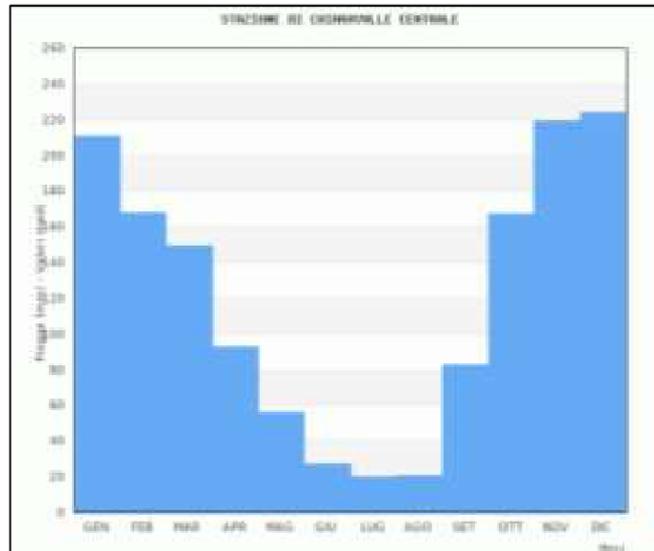
La distribuzione delle precipitazioni atmosferiche, sono concentrate perlopiù in pochi mesi all'anno.

Dalla consultazione dei dati forniti dalla vicina stazione pluviometrica di Palermi (1940) in quanto mancano riferimenti per il paese di Chiaravalle, si è avuto modo di stabilire che il periodo maggiore di intensità delle piogge, è compreso tra ottobre e marzo, mentre sono scarsi e poco frequenti, le precipitazioni che avvengono nel corso dei mesi, compresi tra giugno e agosto. I mm di pioggia medie, che interessano la zona di studio si attestano tra i 1200 ed i 1500 mm all'anno.



**Figura 3-22: Piovosità media annua dell'area di studio (da Ar.p.a. Cal. -Centro funzionale multirischi)**

Dalla consultazione dei grafici dell'Ar.p.a.Cal (Centro Funzione Multirischi), si evidenzia come, per l'area di studio, a testimonianza di quanto detto, il picco delle precipitazioni meteorologiche registrate sia compreso tra i mesi di novembre e gennaio, dove si superano abbondantemente i 200 mm di pioggia mensili, (nel mese di dicembre addirittura i 224 mm), spesso anche a causa di eventi eccezionali e di breve durata.

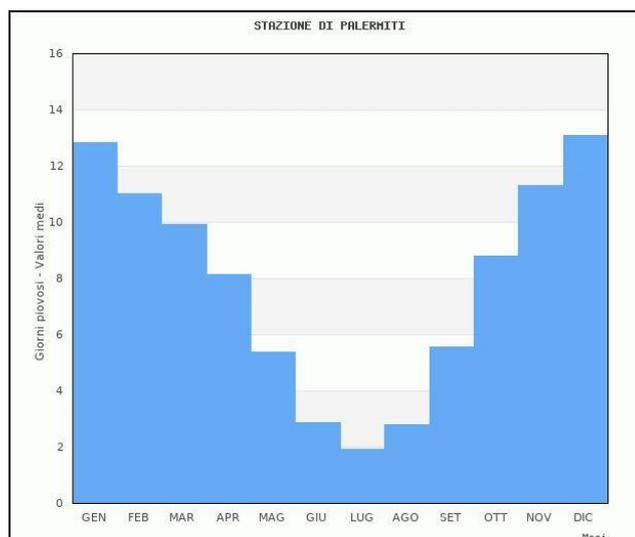


**Valori medi mensili ed annuale**

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
211.2	167.6	149.5	92.8	55.9	27.0	19.8	20.9	83.0	167.4	219.1	224.1	1,438.3

**Figura 3-23: Valori medi delle piogge mensili (da CFD- Arpacal Servizio Multirischi)**

Inoltre, a conferma della forte stagionalità in cui si alterna la stagione secca con quella piovosa, si evince che, nel periodo compreso tra novembre e marzo, il numero medio dei giorni piovosi mensili, varia tra i 14 e 10. Nei mesi compresi tra maggio e settembre, invece, il numero medio dei giorni piovosi oscilla attorno ai 5, mentre il mese di Luglio si attesta ad essere il mese meno piovoso in assoluto (in media circa 2 giorni piovosi).



**Figura 3-24: Valori medi dei giorni piovosi (da CFD- Arpacal Servizio Multirischi)**

### **3.8. Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali**

Il **paesaggio**, inteso nel senso più ampio del termine quale insieme di bellezze naturali e di elementi del patrimonio storico ed artistico, risultato di continue evoluzioni ad opera di azioni naturali ed antropiche, scenario di vicende storiche, **è un "bene" di particolare importanza nazionale**. Il paesaggio, in quanto risultato di continue evoluzioni, **non si presenta come un elemento "statico" ma come materia "in continua evoluzione"**.

I diversi "tipi" di paesaggio sono definibili come:

- **paesaggio naturale:** spazio inviolato dall'azione dell'uomo e con flora e fauna naturali sviluppate spontaneamente;
- **paesaggio semi-naturale:** spazio con flora e fauna naturali che, per azione antropica, differiscono dalle specie iniziali;
- **luogo culturale:** spazio caratterizzato dall'attività dell'uomo (le differenze con la situazione naturale sono il risultato di azioni volute);
- **valore naturale:** valore delle caratteristiche naturali di uno spazio che permangono dopo le attività trasformatrici dell'uomo (specie animali e vegetali, biotipi, geotipi);
- **valore culturale:** valore caratteristiche di uno spazio dovute all'insediamento umano (edificazione ed infrastrutture, strutture storiche, reperti archeologici);
- **valore estetico:** valore da correlarsi alla sua accezione sociale (psicologico/culturale).

L'analisi di impatto ambientale non può esimersi da considerare anche l'incidenza che l'opera può determinare nello scenario panoramico, con particolare riferimento alle possibili variazioni permanenti nel contesto esistente.

#### **3.8.1. Descrizione del patrimonio paesaggistico, storico e culturale**

Il riferimento normativo principale in materia di tutela del paesaggio è costituito dal "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" definito con decreto legislativo del 22 gennaio 2004, n. 42, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ed entrato in vigore il 1° maggio 2004 che ha abrogato il "Testo Unico della legislazione in materia di beni culturali e ambientali", istituito con d.lgs. 29 ottobre 1999, n. 490.

Il Codice dei beni culturali e del paesaggio, modificato dalla legge 110/2014, raccoglie una serie di precedenti leggi e decreti relativi alla tutela del paesaggio e stabilisce una lista di restrizioni paesaggistiche attualmente in vigore.

Sono **Beni Culturali** (art. 10) "le cose immobili e mobili che, ai sensi degli artt. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alle quali testimonianze aventi valore di civiltà". Alcuni beni vengono riconosciuti oggetto di tutela ai sensi dell'art. 10 del d.lgs. n.42/2004 e s.m.i. solo in seguito ad un'apposita dichiarazione da parte del soprintendente (apposizione del vincolo).

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 ad aree specificatamente individuati a termini dell'art.136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli artt. 143 e 156".

L'ubicazione dei beni culturali e paesaggistici è riportata anche in questo caso principalmente all'interno della pianificazione regionale e provinciale.

I piani paesaggistici definiscono, ai sensi dell'art. 135 del citato d.lgs. n. 42/2004, le trasformazioni compatibili con i valori paesaggistici, le azioni di recupero e riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela, nonché gli interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione alle prospettive di sviluppo sostenibile. L'art. 142 del Codice elenca come sottoposte in ogni caso a vincolo paesaggistico ambientale le seguenti categorie di beni:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- 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;
- i fiumi, i torrenti ed 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 piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- 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;
- i ghiacciai ed i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- le aree assegnate alle Università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico.

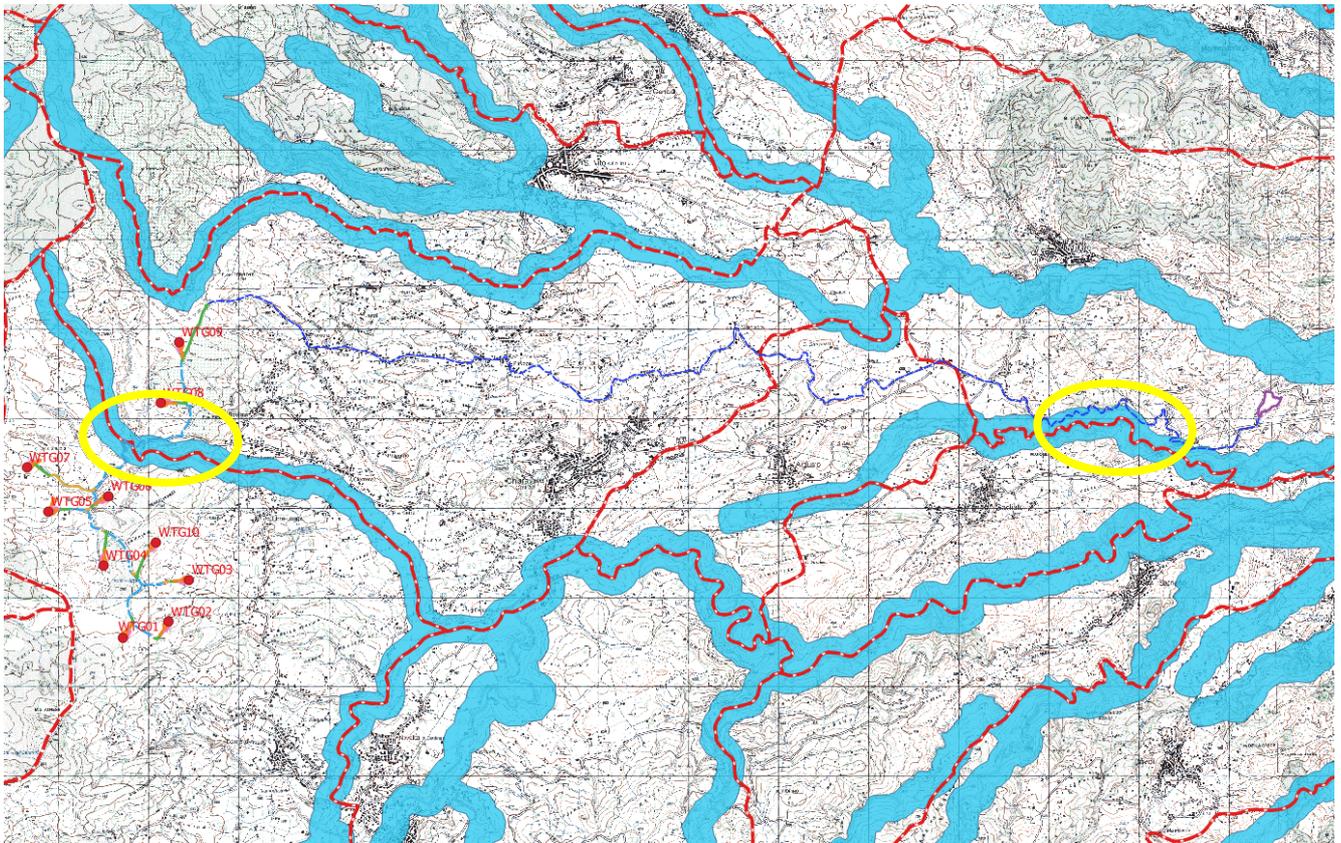
Il Codice dei beni culturali e del paesaggio ha fatto propri gli orientamenti più avanzati in merito alla definizione di paesaggio, sancendo l'appartenenza a pieno titolo di quest'ultimo al patrimonio culturale. Un riferimento fondamentale nell'elaborazione del testo di legge è stata la Convenzione Europea del Paesaggio (stipulata nell'ambito del Consiglio d'Europa), aperta alla firma a Firenze il 20 ottobre 2000 e ratificata dal nostro paese nel 2006.

L'area nella quale si intende installare le turbine eoliche in esame non è soggetta a tutela ai sensi del d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. "Codice dei beni culturali e del paesaggio".

Tuttavia l'area nella quale si intende realizzare il parco eolico in esame è interessata dalla presenza di diversi corpi idrici tutelati ai sensi del d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. "Codice dei beni culturali e del paesaggio".

In particolare il **cavidotto esterno interferisce con il buffer dei 150m dal Fosso Schioppo e con il buffer di Fosso Turriti.**

Si precisa che si prevede di realizzare il cavidotto in interrato con successivo ripristino dello stato dei luoghi. Difatti il percorso seguirà la viabilità locale esistente, attualmente già asfaltata.



**Figura 3-25: Interferenze del cavidotto esterno con BP Fiumi**

### **3.8.2. Vincolo architettonico - beni culturali**

Le opere in progetto, come anticipato, non interferiscono direttamente con alcun vincolo architettonico.

Al fine di valutare i rapporti visivi tra i beni monumentali e l'intervento stesso si rimanda ai fotoinserimenti di seguito riportati e alla mappa di visibilità teorica con cui è stata valutata l'interferenza visiva del parco.

### **3.8.3. Vincolo archeologico - beni culturali**

Dalle informazioni assunte presso la Soprintendenza ai Beni Archeologici della Regione Calabria e presso i comuni di interessati dall'intervento, nonché dalla consultazione specifica del territorio non è emersa nell'area in esame la presenza di zone sottoposte a vincolo archeologico. Per ulteriori dettagli si rimanda al documento *A.4 Relazione archeologica* e relativi allegati.

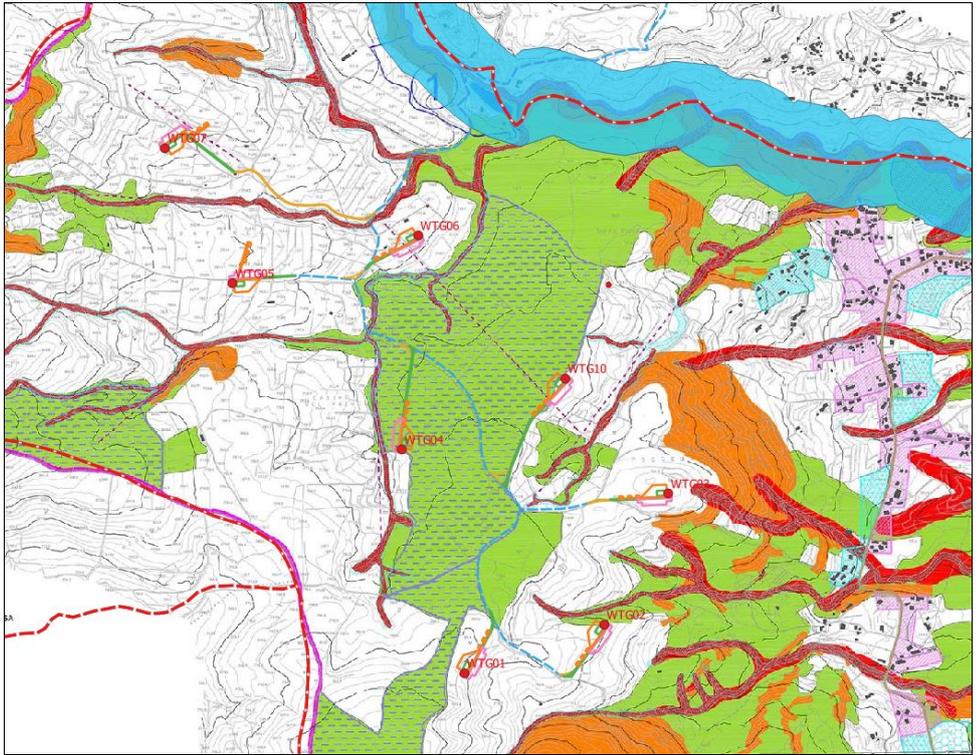
### **3.8.4. Vincolo idrogeologico ex R.D. n. 3267/1923**

Il vincolo idrogeologico è regolamentato dal Regio Decreto del 30 dicembre 1923 n. 3267 e dal successivo Regolamento di Attuazione del 16 maggio 1926 n. 1126. Lo scopo principale del suddetto vincolo è quello di preservare l'ambiente fisico: non è preclusivo della possibilità di trasformazione o di nuova utilizzazione del territorio, ma mira alla tutela degli interessi pubblici ed alla prevenzione del danno pubblico. Il Regio Decreto n. 3267/1923 (in materia di tutela di boschi e terreni montani), ancora vigente, prevede il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. In particolare tale decreto vincola:

- per scopi idrogeologici, i terreni di qualsiasi natura e destinazione che possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque;
- vincolo sui boschi che per loro speciale ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Per i territori vincolati, sono segnalate una serie di prescrizioni sull'utilizzo e la gestione. Il vincolo idrogeologico deve essere tenuto in considerazione soprattutto nel caso di territori montani dove tagli indiscriminati e/o opere di edilizia possono creare gravi danni all'ambiente.

Dalle informazioni desunte dal Quadro conoscitivo del PSC del Comune di **Torre di Ruggiero**, le WTG ricadenti in questo territorio non sono gravate da vincolo idrogeologico.



CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		
TESSUTO URBANO STORICO (A protezione di interesse storico-artistico, monumentale e storico-urbanistico. È vietata la demolizione e l'alterazione dell'esistente)	[Pattern]	T.E.1.
TESSUTO URBANO CONSOLIDATO (A protezione di interesse urbanistico, storico-urbanistico e storico-artistico. È vietata la demolizione e l'alterazione dell'esistente)	[Pattern]	T.E.2.
TESSUTO URBANO IN AREA A PREVALENTE CARATTERE AGRICOLO (A protezione di interesse storico-urbanistico e storico-artistico. È vietata la demolizione e l'alterazione dell'esistente)	[Pattern]	T.E.3.
AREE INTERESSI DI MONUMENTALITÀ DESTINATE A NUOVI INSEDIAMENTI RESIDENZIALI DAL POF VIGENTE	[Pattern]	T.E.4.
TESSUTO URBANO IN AREA A PREVALENTE CARATTERE AGRICOLO MODALITÀ AGRICOLA	[Pattern]	T.E.5.
AREE A PREVALENTE CARATTERE TURISTICO-RECREATIVO	[Pattern]	T.E.6.
AREE INTERESSI DI PAISAGGIO (PILANO INSEDIAMENTI PRODUTTIVI)	[Pattern]	T.E.7.
AREE AGRICOLE	[Pattern]	T.A.F.1.
AREE FORESTALI	[Pattern]	T.A.F.2.

BENI CULTURALI ARCHITETTONICI DIFFUSI	
STRADA DEI CONVENTI	[Pattern]
SENTIERO DEI MULINI	[Pattern]
1. "Madona e mares SPINEDDA"	[Pattern]
2. "Madona dhe TUORNI"	[Pattern]
3. "Madona dhe GASPERINOYU"	[Pattern]
4. "Madona e DENTI D'ORU"	[Pattern]
5. "Madona e MUGRACI E MICU E ZACCUN"	[Pattern]
AREA E SANTUARIO MADONNA DELLE GRAZIE	[Pattern]
AREA DI AMPLIAMENTO SANTUARIO MADONNA DELLE GRAZIE	[Pattern]

VINCOLI IDROGEOLOGICI (ESTRATTI DAL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (D.L. 180/98))	
[Pattern]	Aree di attenzione per rischio idraulico (Tavola RI 79148 P.A.L.)
[Pattern]	TESTO UNICO SULLE OPERE IDRAULICHE (ART. 96 comma 6) R.D. N°523 DEL 25 LUGLIO 1994 )
[Pattern]	Fascia di 10 metri da alvei sponde e difese di acque pubbliche. Divieto assoluto per fabbriche e scavi all'interno della fascia.
[Pattern]	VINCOLI PAESAGGISTICI (ART. 142 comma 4) D.L.GS N°42 DEL 22 GENNAIO 2004 )
[Pattern]	Fascia di 150 metri da torri, torioni, corni d'acciaio (cofani) negli edifici 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

RISCHIO FRANE	
[Pattern]	R1
[Pattern]	R2
[Pattern]	R3
[Pattern]	R4
[Pattern]	Perimetrazione Frana
[Pattern]	AREA DI RISPETTO (PERICOLOSITÀ)
[Pattern]	Pericolosità 2

**Figura 3-26: Stralcio elaborato QM.1a) Classificazione del territorio del PSC di Torre di Ruggiero**

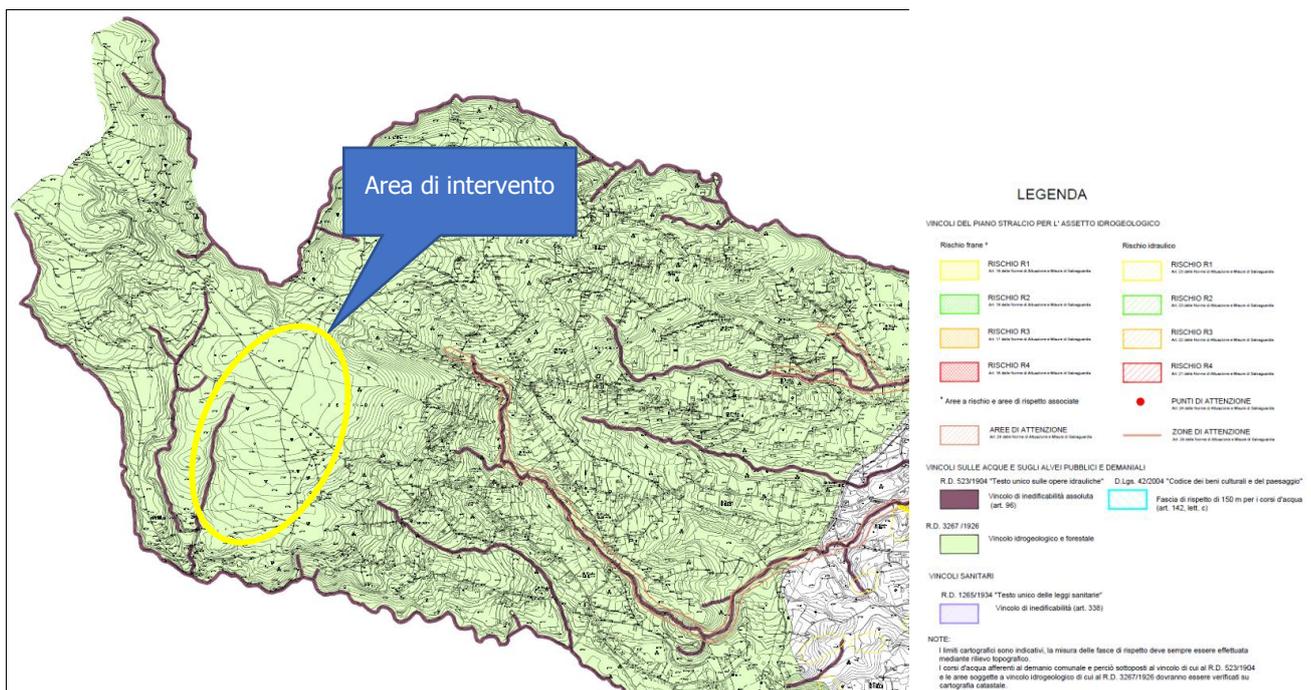
La cartografia di piano, tuttavia non riporta le perimetrazioni relative al vincolo idrogeologico e forestale di cui al R.D. 3267/1926 pertanto ci si riserva di approfondire la tematica presso gli uffici dell'amministrazione locale.

La medesima verifica è stata condotta sul comune di Chiaravalle Centrale.

Dall'elaborato di piano di cui si riporta uno stralcio, si evince che **le turbine WTG08 e WTG09 ricadenti nel territorio comunale di Chiaravalle Centrale, rientrano all'interno di quelle sottoposte a vincolo idrogeologico.**

Ne consegue che, contestualmente alla procedura di Valutazione di impatto ambientale ai sensi del d.lgs. n. 152/2006, il progetto in questione dovrà essere sottoposto all'esame della sopra citata Unità regionale, competente in materia, per il rilascio del giudizio di compatibilità.

Si può affermare, comunque, che la realizzazione del parco e delle opere connesse non altererà in alcun modo il sito; infatti le operazioni di scavo saranno limitate alla realizzazione delle fondazioni, della viabilità di servizio, dei cavidotti e della cabina di trasformazione utente.



**Figura 3-27: Stralcio elaborato TAV. Q.C.G.7.a Carta dei vincoli del PSC di Chiaravalle Centrale**

### **3.8.5. Strumenti di programmazione/pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale.**

Il presente capitolo illustra gli indirizzi degli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nel territorio in esame e le eventuali interferenze che il progetto di impianto mostra con questi strumenti.

In particolare sono analizzati, nell'ordine:

- gli strumenti di pianificazione territoriale;

- i vincoli territoriali ed ambientali derivanti da normativa specifica (pianificazione paesaggistica, ecc.);
- gli strumenti di pianificazione locale.

Lo Scrivente intende quindi descrivere i rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando:

- le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;
- gli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione.

In particolare, nei paragrafi successivi, sono analizzati:

- ✚ Piano di Assetto Idrogeologico;
- ✚ Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA);
- ✚ Piano Paesaggistico Regione Calabria;
- ✚ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- ✚ Strumento urbanistico del Comune di Centrache;
- ✚ Strumento urbanistico del Comune di Montepaone.

#### **3.8.5.1. Piano di Assetto Idrogeologico**

L'area di intervento rientra nel territorio afferente l'UoM Regionale Calabria e interregionale Lao (ex AdB della Regione Calabria).



**Figura 3-28: Inquadramento dell'UoM Regionale Calabria e interregionale Lao**

Il Piano di Assetto Idrogeologico – Rischio Frane – Alluvioni (PAI), dei territori dell'ex Autorità di Bacino Regionale Calabria è stato approvato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 13 del 29/10/2001, dalla Giunta Regionale con Delibera n. 900 del 31/10/2001 e Consiglio Regionale Delibera n. 115 del 28/12/2001. Successivamente il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale della Calabria con Delibere n. 26 e n. 27 del 02/08/2011 ha approvato le *Procedure di aggiornamento PAI FR e FI*.

Il Piano è finalizzato alla valutazione del rischio di frana ed alluvione, oltre che il rischio erosione costiera.

Le finalità del PAI sono perseguite mediante:

- l'adeguamento degli strumenti urbanistici e territoriali;
- la definizione del rischio idrogeologico e di erosione costiera in relazione ai fenomeni di dissesto considerati;
- la costituzione di vincoli e prescrizioni, di incentivi e di destinazioni d'uso del suolo in relazione al diverso livello di rischio;

- l'individuazione di interventi finalizzati al recupero naturalistico e ambientale, nonché alla tutela e al recupero dei valori monumentali e ambientali presenti e/o alla riqualificazione delle aree degradate;
- l'individuazione di interventi su infrastrutture e manufatti di ogni tipo, anche edilizi, che determinino rischi idrogeologici, anche con finalità di rilocalizzazione;
- la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture adottando modalità di intervento che privilegino la conservazione e il recupero delle caratteristiche naturali del terreno;
- la moderazione delle piene, la difesa e la regolazione dei corsi d'acqua;
- la definizione dei programmi di manutenzione;
- l'approntamento di adeguati sistemi di monitoraggio;
- la definizione degli interventi atti a favorire il riequilibrio tra ambiti montani e costieri con particolare riferimento al trasporto solido e alla stabilizzazione della linea di riva.

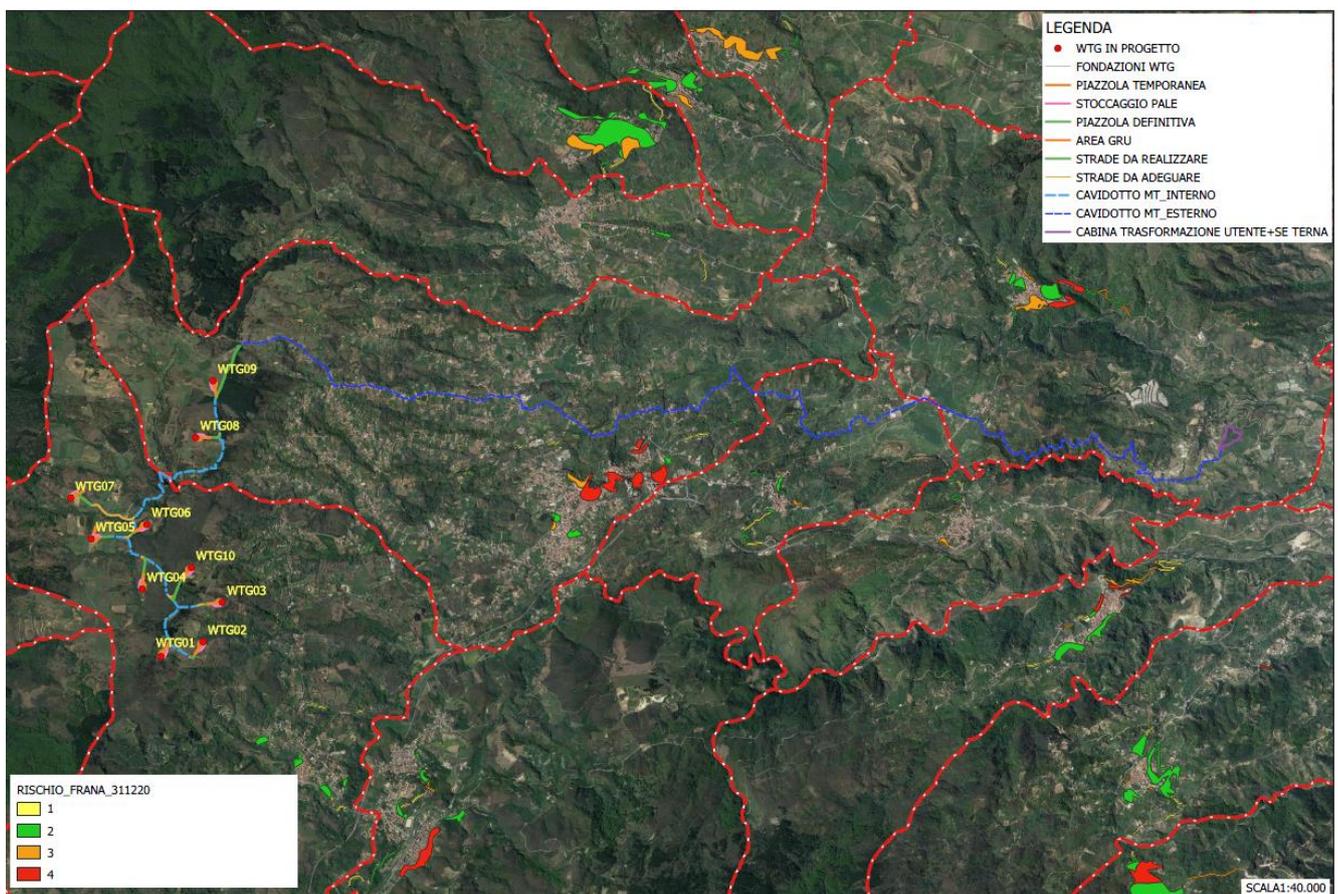
Per ciascuna categoria di rischio, in conformità al DPCM 29 settembre 1998, sono definiti quattro livelli:

- R4 - rischio molto elevato: quando esistono condizioni che determinano la possibilità di perdita di vite umane o lesioni gravi alle persone; danni gravi agli edifici e alle infrastrutture; danni gravi alle attività socio-economiche;
- R3 - rischio elevato: quando esiste la possibilità di danni a persone o beni; danni funzionali ad edifici e infrastrutture che ne comportino l'inagibilità; interruzione di attività socio-economiche;
- R2 - rischio medio: quando esistono condizioni che determinano la possibilità di danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale senza pregiudizio diretto per l'incolumità delle persone e senza comprometterne l'agibilità e la funzionalità delle attività economiche;
- R1 - rischio basso: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono limitati.

Nelle aree interessate da fenomeni franosi il PAI disciplina l'uso del territorio sulla base del livello di rischio dei fenomeni rilevati, in relazione alle classi di rischio contrassegnate dalle sigle R4, R3, R2, R1 nell'Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico" (D.P.C.M. 29.09.1998) e nelle specifiche tecniche adottate dalla regione Calabria.

Nelle cartografie seguenti si riportano le sovrapposizioni tra il layout delle opere in progetto con le perimetrazioni delle aree a rischio frana e a rischio idraulico disponibili sul sito web ufficiale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (<https://www.distrettoappenninomeridionale.it/>).

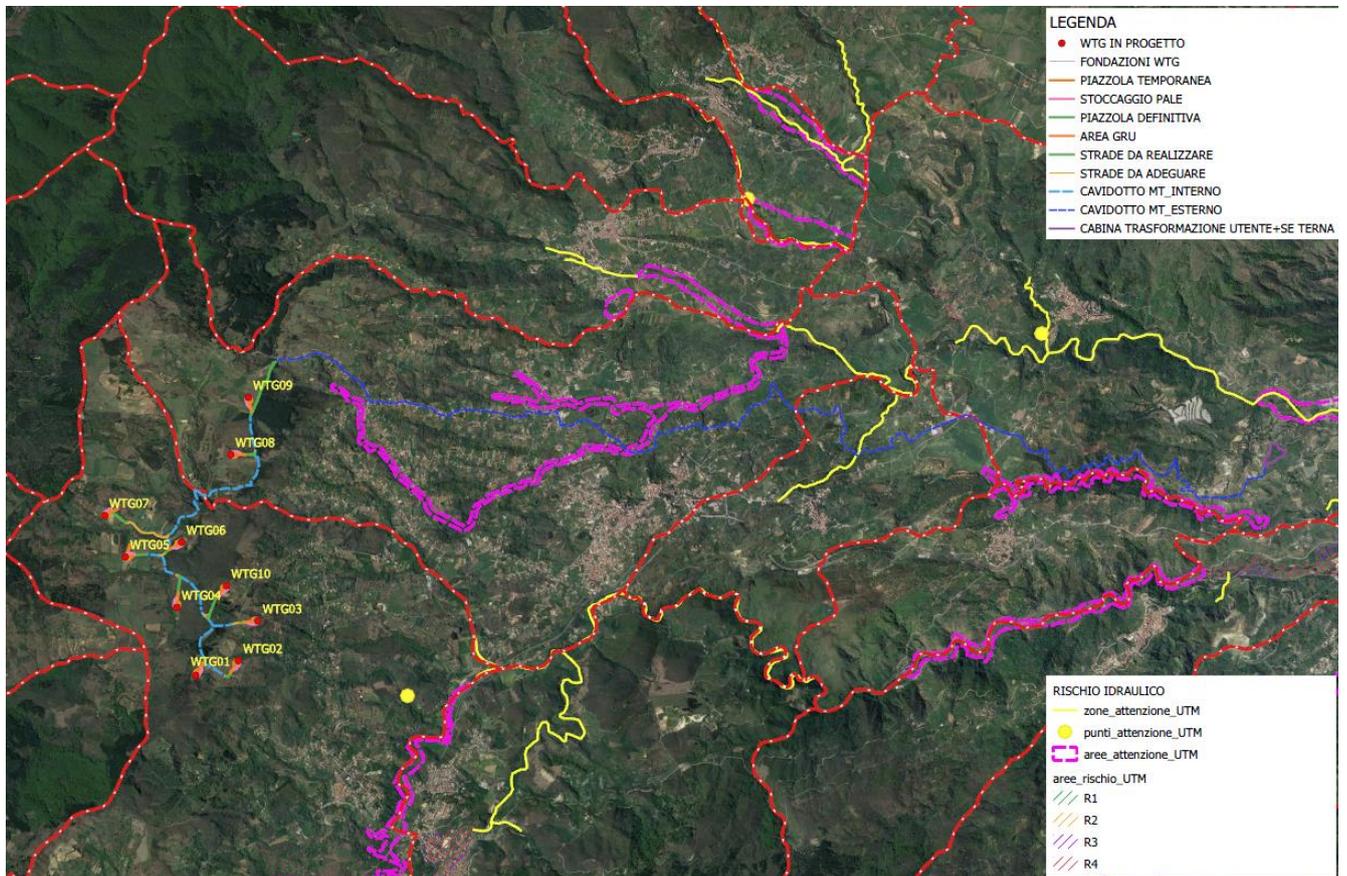
Per quanto concerne la valutazione del **rischio frana** né l'area di installazione delle turbine (fondazioni e piazzole), né la viabilità di accesso interessano aree a rischio, mentre il cavidotto di connessione presenta un'interferenza con un'area a rischio frana R2 in corrispondenza di un tratto di viabilità esistente (SS182).



**Figura 3-29: Inquadramento delle opere in progetto e perimetrazioni rischio frana del PAI dell'UoM Regionale Calabria e interregionale Lao**

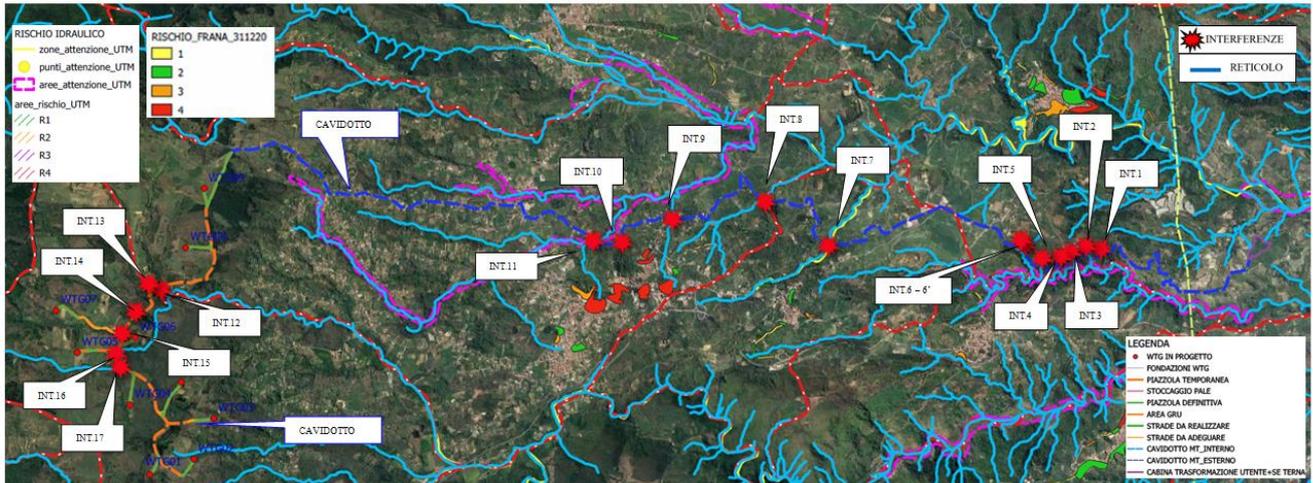
Per quanto concerne la valutazione del **rischio idraulico** né l'area di installazione delle turbine (fondazioni e piazzole), né la viabilità di accesso interessano aree a rischio, mentre il cavidotto di

connessione, come illustrato nell'immagine seguente, presenta due interferenze con *aree e zone d'attenzione per pericolo d'inondazione*.



**Figura 3-30: Piano Di Assetto Idrogeologico - Rischio idraulico**

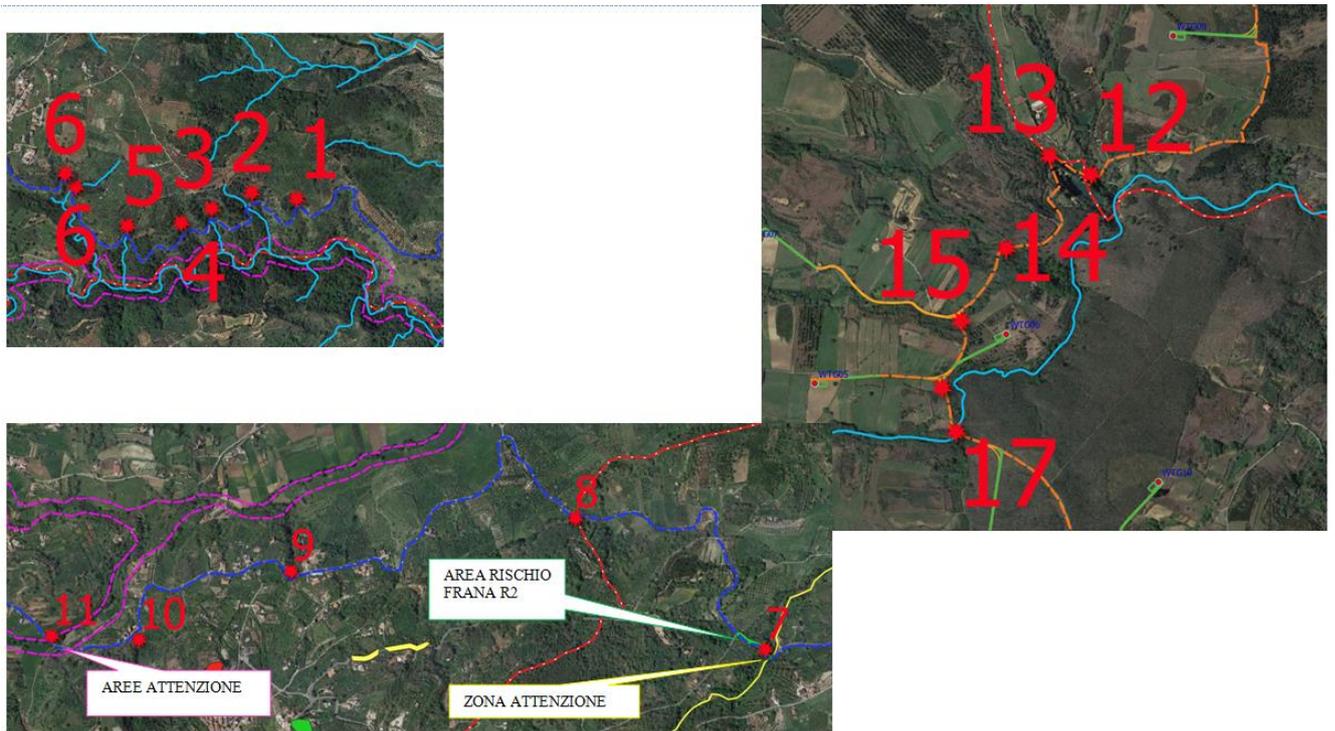
Inoltre, per quanto concerne le interferenze con i reticoli idrografici presenti nell'area di interesse sono state riscontrate le interferenze descritte di seguito e riportate nell'immagine seguente.



**Figura 3-31: Individuazione delle interferenze con reticolo e aste IGM – rischio idraulico – rischio frana**

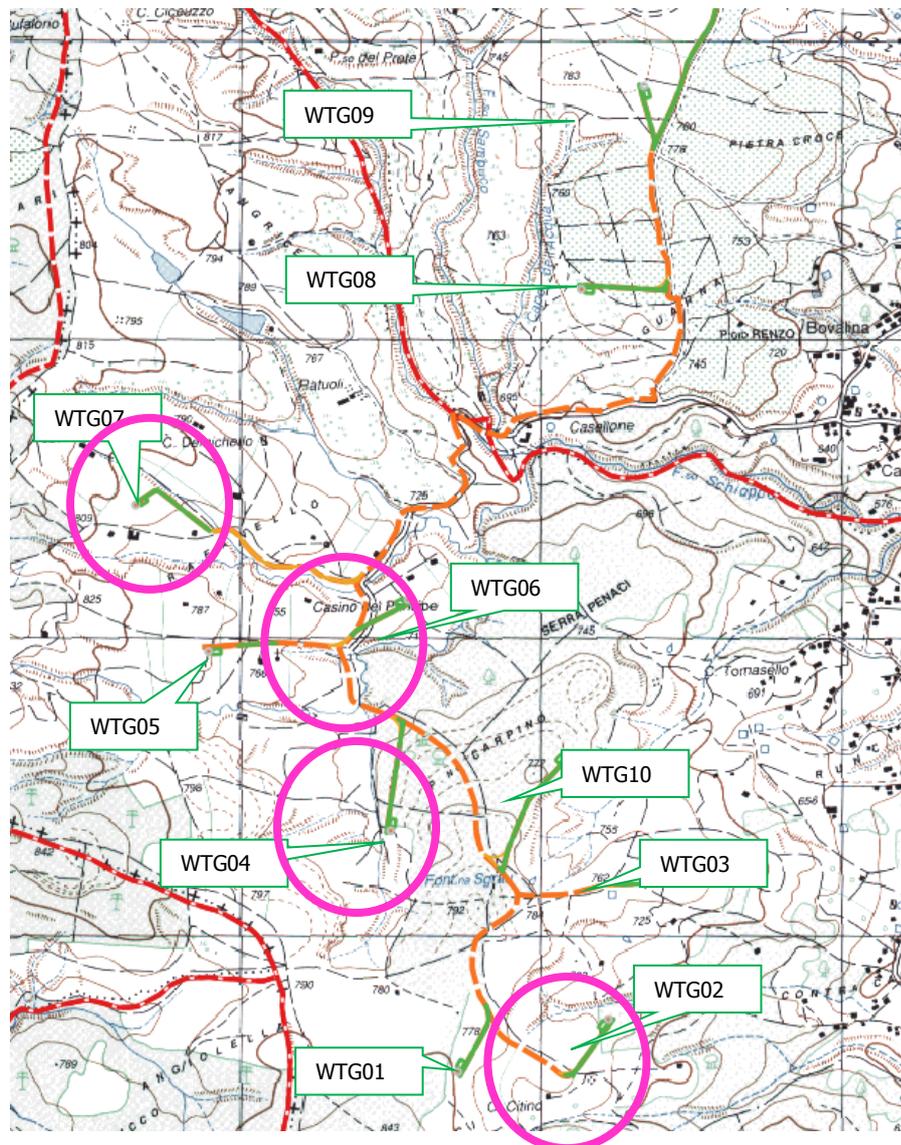
Le interferenze INT 7 e 11 del cavidotto – ubicato su strada – ed il reticolo sono ricomprese nelle aree di Attenzione definite dal PAI e saranno risolte con opere di staffaggio sul lato di valle degli attraversamenti esistenti; nessuna modifica verrà pertanto apportata alle condizioni attuali. Le condizioni di sicurezza e stabilità rimarranno inalterate.

Inoltre l'interferenza INT 7 è anche perimetrata dal PAI come area a RISCHIO FRANA R2 e per quanto già precisato l'intervento è compatibile con quanto previsto dal PAI.



**Figura 3-32: Particolari-individuazione delle interferenze con reticolo e aste IGM**

Dall'analisi della cartografia ufficiale emerge quindi, che le turbine WTG 02-04-06 e 07 sono ubicate nelle vicinanze di reticoli superficiali e pertanto si procederà con la modellazione idraulica di detti corsi al fine di valutare quali siano le aree di esondazione al transito della piena duecentennale e verificare che le opere in progetto siano in sicurezza idraulica e che al contempo non alterino le condizioni di sicurezza idraulica esistenti.



**Figura 3-33: Planimetria impianto con indicazione (in magenta) delle aree ubicate nelle vicinanze delle aste superficiali oggetto di modellazione**

Gli attraversamenti in funzione della specificità dei luoghi saranno in parte risolti con opere di staffaggio sul lato di valle delle opere stradali esistenti, in parte con scavo e rinterro su strada esistente e con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata - T.O.C.. **Tutte le soluzioni individuate sono atte ad evitare interferenze sul regime idraulico e a limitare l'impatto ambientale.**

Si precisa che l'art. 24 "Disciplina delle aree d'attenzione per pericolo d'inondazione" delle N.T.A., comma 4 sancisce che nelle aree di attenzione, in mancanza di studi di dettaglio come indicato ai commi 1 e 2 del medesimo articolo, ai fini della tutela preventiva, valgono le stesse prescrizioni vigenti per

le aree a rischio R4 disciplinate dall'**art. 21 (Disciplina delle aree a rischio d'inondazione R4)**.

Nel dettaglio il richiamato art. 21 evidenzia che *nelle aree a rischio R4, così come definite nell'art. 11, il PAI persegue l'obiettivo di garantire condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso della piena con tempo di ritorno 20 – 50 anni, nonché il mantenimento e il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo.*

Al comma 2, tra le opere e le attività consentite sono elencate al **punto g) ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o d'interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete (energetiche, di comunicazione, acquedottistiche e di scarico) non altrimenti localizzabili, compresi i manufatti funzionalmente connessi, a condizione che non costituiscano ostacolo al libero deflusso, o riduzione dell'attuale capacità d'invaso.**

Al comma 4 è previsto che per gli interventi di cui al **comma 2 lettere g), i), j) e l)** la progettazione presentata presso le Amministrazioni competenti all'approvazione, dovrà essere dotata di studio idrologico idraulico redatto in conformità alle specifiche tecniche e alle LINEE GUIDA predisposte dall'ABR (l'Autorità di Bacino Regionale della Calabria).

Le interferenze con i corsi d'acqua non disciplinati dal PAI sono oggetto dell'**Art. 26 "Verifica di compatibilità dei progetti"** che al comma 2 recita:

*nella progettazione delle opere di difesa idraulica, delle opere di consolidamento dei versanti e delle infrastrutture interferenti con i corsi d'acqua non disciplinati dal PAI e definiti nel reticolo idrografico dell'ABR, salvo i casi espressamente previsti da altre norme di legge, le Amministrazioni competenti all'approvazione o al rilascio di nulla osta sono tenute a rispettare le specifiche tecniche e le linee guida predisposte dall'ABR e a trasmettere, per conoscenza, il relativo provvedimento di approvazione all'ABR.*

Comma 3. *Le stesse Amministrazioni, in relazione a particolari situazioni locali, da motivare adeguatamente, possono applicare deroghe alle specifiche tecniche e alle linee guida predisposte dall'ABR solo per interventi riguardanti le opere esistenti che interferiscono con il reticolo idrografico dell'ABR. La progettazione di tali interventi dovrà, comunque, conseguire un significativo miglioramento delle preesistenti condizioni di rischio idraulico e idrogeologico in generale.*

Comma 4. *E' inoltre vietata la tombatura di qualsiasi corso d'acqua, anche dei fossi minori, compresi quelli non disciplinati dal PAI. Limitate tombature sono ammesse solo in casi eccezionali e di comprovata necessità e in ottemperanza alle verifiche e prescrizioni riportate nelle Specifiche Tecniche e nelle Linee Guida emanate dall'ABR. I relativi progetti devono essere sottoposti a parere vincolante dell'ABR.*

In ossequio a quanto previsto dalla norma, quindi è stato redatto il documento A.3 Studio di compatibilità idraulica e idrologica al quale si rimanda per ulteriori dettagli.

E' opportuno precisare, infine, che gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sono opere di **pubblica utilità** ai sensi del Decreto Legislativo 29 Dicembre 2003, n.387 (Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità).

### **3.8.5.2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)**

In ambito provinciale, lo strumento di pianificazione è rappresentato dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Catanzaro (di seguito PTCP), approvato con D.C.P. n.5 del 20/02/2012.

Tra gli obiettivi del Piano:

- miglioramento della professionalità e valorizzazione delle risorse umane;
- uso sostenibile e efficiente delle risorse ambientali e culturali per l'evoluzione sociale;
- sviluppo di reti e collegamenti per la mobilità;
- competitività e attrattività dei sistemi e degli insediamenti urbani;
- apertura internazionale e attrazione di risorse per tutelare e valorizzare le molteplici identità dei luoghi;
- governance, capacità istituzionali e mercati concorrenziali e efficaci.
- tutela dei suoli
- verifica di congruità tra gli insediamenti e le grandi infrastrutture
- tutela del sistema naturalistico/ambientale
- minimizzazione dell'impatto sul sistema naturalistico:

tutte le espansioni insediative sono condizionate da una valutazione strategica ambientale.

Il PTCP suddivide il territorio della Provincia in 7 ambiti territoriali essi sono:

REVENTINO MANCUSO/ PRESILA / LAMENTINO / CATANZARESE/ ALTO JONIO/ BOCCA DEL LUPO/ BASSO JONIO.

Gli obiettivi generali del PTCP possono così elencarsi:

## **SISTEMA INSEDIATIVO**

- √ PROMUOVERE LA PROVINCIA METROPOLITANA
- √ VALORIZZARE E RIQUALIFICARE IL SISTEMA INSEDIATIVO LIMITANDONE IL PROCESSO DI ESPANSIONE PER FAVORIRE IL RECUPERO DELL'ESISTENTE.
- √ AVVIARE PROCESSI DI RIQUALIFICAZIONE E RIUSO DEI CENTRI STORICI.

## **TERRITORIO E PAESAGGIO**

- √ RIDURRE IL DISSESTO IDROGEOLOGICO E DIMINUIRE LA VULNERABILITÀ SISMICA
- √ VALUTARE IL TERRITORIO COME UN PARCO INTEGRARE IL PAESAGGIO E L'ASSETTO DEL TERRITORIO NELLE POLITICHE DI PIANIFICAZIONE
- √ URBANISTICA ED IN QUELLE A CARATTERE CULTURALE, AMBIENTALE, AGRICOLO, SOCIALE ED ECONOMICO.

## **SVILUPPO ECONOMICO**

- √ COSTRUIRE UNA NUOVA IDENTITÀ MEDIANTE LA COOPERAZIONE ISTITUZIONALE
- √ FINALIZZATA AD ATTIVARE PROCESSI DI EVOLUZIONE CHE PUNTINO SULL'INNOVAZIONE
- √ TECNOLOGICA ED IL SOSTEGNO ALLE IMPRESE DEL TERRITORIO, si esplicita in:
  - AGRICOLTURA
  - AMMODERNAMENTO E INTEGRAZIONE DEL
  - SISTEMA AGRICOLO E FORESTALE
  - AMBIENTE E AREE NATURALI PROTETTE
  - ATTIVAZIONE DI POLITICHE PER UN TERRITORIO SICURO
  - COSTRUZIONE E TUTELA DELLE RETI ECOLOGICHE

## **TURISMO**

- √ VALORIZZAZIONE DEL SISTEMA TURISTICO E AVVIO DI POLITICHE DI GESTIONE INTEGRATA

- √ INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
- √ CREAZIONE DI UN MODELLO DI MOBILITÀ EXTRAURBANO EFFICIENTE A SUPPORTO DEL SISTEMA METROPOLITANO.

L'area oggetto di studio rientra nel territorio delle **Serre Calabresi**.

Il territorio del PIT Serre Calabresi si estende su una superficie di 502,01 Km<sup>2</sup> compresa nel territorio del basso ionio catanzarese, nella fascia costiera delimitata tra Comuni di Guardavalle e Montauro. Comprende 25 Comuni, 11 dei quali sono litoranei (Badolato, Davoli, Guardavalle, Isca sullo Ionio, Montauro, Montepaone, San Sostene, Santa Caterina dello Ionio, Sant'Andra Apostolo dello Ionio, Satriano e Soverato) e coprono il 59 % circa della superficie complessiva e assorbono circa i due terzi della popolazione; 12 Comuni sono interni (Amaroni, Argusto, Cardinale, Cenadi, Centrache, **Chiaravalle Centrale**, Gagliato, Olivadi, Palermiti, San Vito sullo Ionio, **Torre di Ruggiero**, Vallefiorita), e coprono oltre un terzo della superficie e il 35 % della popolazione; infine, soltanto 2 Comuni (Gasperina e Petrizzi) sebbene non litoranei hanno parte di territori entro 5 km dalla costa.

Dal punto di vista ambientale le caratteristiche fisiche ed ambientali evidenziano un territorio con una fascia costiera in senso stretto ridotta alla striscia della cimoso articolata in calanchi e solchi fluviali e da un zoccolo appenninico che si eleva bruscamente fino alle terrazze marine, formatesi nel quaternario e oggi attestate fra la quota dei 600 e degli 800 mt. s.l.m.

Per queste ragioni, per la posizione geografica e l'irraggiamento solare, coltivazioni agricole e forestali si estendono oltre le ben consuete fasce altimetriche confondendosi in un disegno naturale-ambientale estremamente interessante. La presenza della linea ferrata, apparentemente elemento di disturbo ambientale, è stata causa determinante della conservazione dei caratteri naturali della cimoso costiera soprattutto nella fascia ionica meridionale dell'area PIT. La caratteristica ambientale e territoriale peculiare è la notevole vicinanza tra il mare e la montagna anche se la risorsa turistica, sviluppatasi caoticamente all'interno di una fascia ristretta lungo la costa e con interventi di scarso profilo sia urbanistico e di immagine, non ha permesso, di fatto, il concretizzarsi di benefici consistenti né in termini di reddito, né di occupazione. Nonostante le potenzialità offerte dal territorio dell'entroterra non si sono sviluppate forti connessioni tra l'offerta turistica balneare e quella naturalistica.

Il PTCP ipotizza alcune linee di intervento da seguire attraverso gli strumenti di programmazione negoziata. Tra queste individuiamo 5 linee prioritarie:

- valorizzazione delle risorse agricole e forestali disponibili, in un quadro di compatibilità ambientale e di sviluppo di reti energetiche;
- sviluppo delle produzioni artigianali e manifatturiere, con particolare riferimento ai sistemi agro-industriali e del legno-mobilia in un'ottica di potenziamento delle filiere produttive e delle reti di impresa individuate localmente sul territorio;
- promozione dei "Turismi", attraverso il "connubio" tra turismo marittimo e montano da un lato e quello artistico-culturale dall'altro. L'ottica è l'implementazione di una offerta turistica che integri e valorizzi il patrimonio ambientale formato dai parchi naturali e dalle aree protette con tipologie di turismo stagionale quale quello balneare e con il turismo artistico;
- valorizzazione dell'area commerciale del Mediterraneo, al fine di dare impulso all'economia e alle produzioni locali, irrobustendo un tessuto imprenditoriale troppo chiuso sui mercati regionale e nazionale e che opera in misura marginale e sporadica sui mercati esteri;
- implementazione delle reti telematiche e sviluppo dei servizi dell'informazione finalizzata alla integrazione tra imprese e alla messa "a sistema" dei diversi bacini produttivi locali.

Questi cinque indirizzi, si legge nella Relazione Generale del PTCP, possono rappresentare un contributo fondamentale per il raggiungimento di obiettivi strategici quali:

- la riduzione della disoccupazione ed emersione del lavoro nero che tutt'oggi rappresenta in molti contesti provinciali, come quello catanzarese, un fattore di criticità per lo sviluppo economico e sociale del territorio;
- l'aumento di competitività della struttura imprenditoriale che presenta una forte prevalenza di micro-attività commerciali ed un tessuto manifatturiero che non opera in reti;
- la promozione della coesione territoriale, visto che emerge nella provincia uno scollegamento tra zone rurali e urbane che ha penalizzato uno sviluppo organico del territorio;
- il miglioramento del tenore e della qualità della vita, che nella provincia di Catanzaro è inferiore allo standard medio di molte realtà del Mezzogiorno;

- la valorizzazione del patrimonio ambientale e artistico del territorio provinciale, ritardata da un'offerta di servizi turistici che non è stata supportata da un piano integrato di sviluppo delle aree a vocazione turistica.

Le opere in progetto non contrastano con gli obiettivi di sviluppo previsti dal PTCP, anzi, offrono un'occasione per incrementare l'occupazione locale nelle attività di realizzazione e gestione del parco eolico. Inoltre si ribadisce che le opere in progetto non contrasteranno con l'obiettivo di valorizzazione del patrimonio ambientale e artistico del territorio provinciale.

### **3.8.5.3. Piano Paesaggistico Regione Calabria**

Con delibera n. 134, del 1 agosto 2016 è stato approvato dal Consiglio Regionale della Calabria il Quadro Territoriale Regionale a Valenza Paesaggistica (QTRP) della Regione Calabria, adottato con delibera n. 300 del 22 aprile 2013. Esso rappresenta lo strumento previsto dall'art. 25 della legge urbanistica regionale 19/2002 e s.m.i.. Rispetto al precedente, il nuovo QTRP adegua le scelte aggiornando il quadro delle conoscenze, il quadro delle strategie e delle disposizioni normative alla luce del mutato quadro economico nazionale e regionale.

Il QTRP è lo strumento di indirizzo per la pianificazione del territorio con il quale la Regione, in coerenza con le scelte ed i contenuti della programmazione economico sociale, stabilisce gli obiettivi generali della propria politica territoriale, definisce gli orientamenti per l'identificazione dei sistemi territoriali, indirizza ai fini del coordinamento la programmazione e la pianificazione degli enti locali.

Il QTRP persegue i seguenti obiettivi:

- considerare il territorio come risorsa limitata e quindi il governo del territorio deve essere improntato allo sviluppo sostenibile;
- promuovere la convergenza delle strategie di sviluppo territoriale e delle strategie della programmazione dello sviluppo economico e sociale, ovvero rendere coerenti le politiche settoriali della Regione ai vari livelli spaziali;
- promuovere e garantire la sicurezza del territorio nei confronti dei rischi idrogeologici e sismici;
- tutelare i beni paesaggistici di cui agli art. 134, 142 e 143 del d.lgs. 42/2004 anche secondo i principi della "Convenzione europea del Paesaggio", ratificata con legge 2 gennaio 2006 n. 14 (GU n. 16 del 20 gennaio 2006);

- perseguire la qualificazione ambientale paesaggistica e funzionale del territorio mediante la valorizzazione delle risorse del territorio, la tutela, il recupero, il minor consumo di territorio, e quindi il recupero e la valorizzazione del paesaggio, dell'ambiente e del territorio rurale quale componente produttiva e nel contempo quale presidio ambientale come prevenzione e superamento delle situazioni di rischio ambientale, assicurando la coerenza tra strategie di pianificazione paesaggistica e pianificazione territoriale e urbanistica;
- individuare i principali progetti per lo sviluppo competitivo delle aree a valenza strategica;
- valutare unitariamente gli effetti ambientali paesaggistici e territoriali indotti dalle politiche di intervento, con l'integrazione e la riqualificazione socio-economica degli insediamenti produttivi e residenziali, il miglioramento della mobilità delle persone e delle merci attraverso l'integrazione delle diverse modalità di trasporto su tutto il territorio regionale e la razionalizzazione delle reti e degli impianti tecnologici.
- fissare le disposizioni a cui devono attenersi le pianificazioni degli enti locali e di settore, al fine di perseguire gli obiettivi di sviluppo territoriale e di qualità paesaggistica individuati inoltre dal documento per la Politica del Paesaggio in Calabria di cui all'art 8 bis della Lr 19/2002 quale parte integrante dello stesso QTRP.

Nella definizione del quadro conoscitivo, il territorio calabrese viene preso in esame con un progressivo "affinamento" di scala: dalla macroscale costituita dalle componenti paesaggistico territoriali (costa, collina/montagna, fiumare), alla scala intermedia costituita dagli APTR (Ambito Paesaggistico Territoriale Regionale - 16 APTR), sino alla microscala in cui all'interno di ogni APTR sono individuate le Unità Paesaggistiche Territoriali (39 UPTR).

L'area di intervento oggetto delle principali opere di progetto (postazioni aerogeneratori, viabilità di accesso agli stessi e piazzola, oltre che la sottostazione di trasformazione ed interconnessione alla RTN) rientra in più di un APTR così come individuati dal Quadro Territoriale Regionale, e nello specifico nell'APTR 15 *Le Serre* e nell'APTR 7 *Soveratese*.

### **3.8.1. Descrizione del patrimonio paesaggistico, storico e culturale dell'APTR 15 Le Serre**

Comuni interessati (per intero): Acquaro, Amaroni, Arena, Argusto, Brognaturo, Capistrano, Cardinale, Cenadi, Centrache, **Chiaravalle Centrale**, Cortale, Dasà, Dinami, Fabrizia, Filadelfia, Filogaso, Francavilla Angitola, Gagliato, Gerocarne, Girifalco, Jacurso, Maierato, Olivadi, Palermi,

Feroleto della Chiesa. Galatro, Laureana di Borrello, Mongiana, Monterosso Calabro, Nardodipace, Pizzoni, Polla, San Nicola da Crissa, San Pietro di Caridà, Serrata, Serra, San Bruno, San Vito sullo Ionio, Simbario, Sorianello, Soriano Calabro, Spadola, **Torre di Ruggiero**, Vallefiorita, Vallelonga, Vazzano.

Comuni interessati (In parte): Bivongi, Candidoni, Caulonia, Grotteria, Martone, Roccella Ionica, Stilo.

### *Evoluzione storica*

Questo Territorio è segnato dalla catena montuosa delle Serre, spartiacque fra il Tirreno e lo Ionio, si estende in direzione sud-nord degradando in corrispondenza dell'istmo catanzarese. A sud è separato dal territorio aspromontano e ad ovest dall'area del monte Poro. E' ricco di risorse paesaggistiche naturali, storico - culturali di rilevante valore. Tra questi: il Parco Naturale Regionale della Calabria istituito con Legge Regionale n. 48 del 5 maggio 1990 che occupa quasi diciottomila ettari di territorio; il complesso monastico della Certosa di Serra San Bruno che appare come una piccola cittadina immersa nei boschi, avvolta da un'aria mistica e misteriosa.

La sua costruzione cominciò nell'anno 1050 ad opera del monaco Brunone da Colonia. Alla morte del monaco, il convento passò all'Ordine dei cistercensi e solo nel 1514 il Papa Leone X richiamò i frati certosini, affidando loro il culto di San Bruno. Nei secoli successivi, il convento fu prima completamente distrutto dal violento terremoto del 1783, e successivamente fu soppresso dalle leggi napoleoniche del 1806. Seguirono così anni bui e solo nel 1887 su diretto intervento della Gran Certosa di Francia, si avviò la costruzione della nuova Certosa di Serra San Bruno. Permangono comunque ai nostri giorni alcuni resti di straordinaria bellezza dell'originario complesso, tra i quali la cinquecentesca cinta muraria a pianta quadrilatera, la parte inferiore della facciata in stile dorico, parte del chiostro rettangolare del XVII secolo con al centro una fontana. All'interno della Chiesa è situato un busto reliquiario in argento di San Bruno. Il versante Ionico di questo ambito territoriale, al confine con la provincia di Reggio Calabria, è stato una delle più importanti zone minerarie della Calabria, rappresentata dal Villaggio Siderurgico di Mongiana, uno dei luoghi chiave della prima industrializzazione borbonica. Dell'antico splendore di un tempo delle Reali Ferriere e della Fabbrica d'Armi (palle di cannone) oggi resta solo l'edificio principale di stile neoclassico e una coppia di colonne in ghisa. La prossimità dell'area al litorale della Costa degli Dei e della Riviera dei Gelsomini, a fronte comunque di una connessione infrastrutturale mediocre, abilita possibili interazioni del tipo mare-monti.

### *Aspetti geomorfologici ed ecologici*

Complesso gruppo montuoso che inizia subito dopo aver superato l'Istmo di Marcellinara a nord, il punto più stretto d'Italia, dove solo 35 chilometri dividono il mar Ionio dal mar Tirreno. Ad oriente scende ripidamente verso la costa ionica, mentre ad occidente declina verso il Vibonese.

Geomorfologicamente, si hanno due lunghe e opposte catene montuose che corrono quasi parallelamente in senso longitudinale, una occidentale e una orientale che per il particolare allineamento ricordano i denti di una sega. Le due catene risultano divise in parte dalle alte valli dell'Ancinale e dell'Allaro e da una serie di ampie conche montane. Sul versante ionico, dalla catena principale si staccano una serie di brevi dorsali che scendono ripide e perpendicolari alla linea di costa, divise a loro volta da scoscese ed incassate gole fluviali. Sull'opposto fianco tirrenico, invece, le pendici montane degradano più dolcemente verso alti terrazzamenti a tratti molto ampi. Da un punto di vista geologico, le Serre calabresi fanno parte delle cosiddette "Alpi calabresi" e hanno una struttura in cui predominano graniti, porfidi, dioriti, quarzifere e serpentine, ben evidenti dai culmini più elevati, nei tratti finali dei corsi d'acqua. Ad occidente la roccia cristallina sprofonda sotto gli strati pliocenici della valle del Mesima, mentre ad oriente, nei pressi del litorale ionico, si estendono ampi strati di argille. Peculiarità geologiche del paesaggio delle Serre sono i Calanchi, che soprattutto a nord e ad est. solcano con le loro candide e pittoresche formazioni plasmate dall'erosione, i fianchi delle colline; le conche lacustri del pleistocene incastonate tra i monti nel settore centrale del massiccio; l'ampio e lungo terrazzamento marino del settore occidentale; i singoli corsi delle fiumare orientali caratterizzati da strette forre che superano frequenti dislivelli di quota nei tratti alti e medi e dai larghi letti delle parti terminali. Al centro del massiccio, le opposte pendici delle due catene montuose principali scendono in maniera dolce verso il fondo di splendide conche sulle quali si trovano i centri abitati, conca Serra S. Bruno, sul fondo della quale scorre l'Ancinale e conca della Lacina solcata dall'Alaca ed oggi sede di un lago artificiale. Il versante Ionico delle Serre è profondamente caratterizzato dalla presenza di numerose fiumare, tra le quali un posto di rilievo, per le caratteristiche naturalistiche ed ambientali, spetta alla fiumara dello Stilaro, la cui morfologia si presenta varia e articolata. Numerosi i corsi d'acqua minori, quali il vallone Folca, il torrente Ruggiero (che confluiscono entrambi nello Stilaro), il vallone Ficara e il torrente Mulinelle, che scorrono in strette forre dando origine a numerosissime cascate. Le più imponenti tra tali cascate sono sicuramente quelle del Marmarico, che si tuffano con un salto complessivo di oltre 100 metri, seguite da quelle di Pietra Cupa, lungo la fiumara Assi.

L'essenza arborea più diffusa nelle Serre è l'Abete bianco che in questi luoghi trova un habitat ideale grazie al clima particolarmente umido e alla copiosità delle piogge. L'Abete bianco misto al Faggio e in particolari casi al Cerro formano esemplari di piante gigantesche, secolari, che formano un manto forestale molto fitto. Tra le abetine più belle abbiamo quelle del grande Bosco di Archiforo. Nel sottobosco ritroviamo la presenza di Eriche, Agrifogli, Ginestre (Bosco di Stilo): la faggeta pura si trova soprattutto nelle zone sommitali dei rilievi e delle valli. Al di sotto del limite di altitudine della faggeta si ha la presenza di essenze quali il Castagno, l'Ontano (Mongiana), la Rovere e il Farnetto, fino a raggiungere le macchie e le garighe delle bassure, ove predomina il leccio (in quasi tutte le valli e le gole fluviali) o la Sughera (sulle colline poste alla sinistra idrografica del tratto terminale del bacino dell'Angitola) e l'acero campestre. La vegetazione arbustiva è, quasi ovunque, arricchita dalla presenza di essenze tipiche della macchia come l'Erica, la Ginestra, il Mirto, la Fillirea, il Cisto, il Lentisco, ecc. Sul greto delle fiumare crescono la Tamerice e l'Oleandro. Una vera rarità botanica è la Woodwardia radicans che sopravvive in pochissimi valloni ombrosi del settore settentrionale. Infine, l'habitat delle Serre è particolarmente ricco delle più varie specie fungine. La fauna, a causa dello sterminio venatorio e della graduale diminuzione di habitat a vantaggio dei centri abitati e delle strade, risulta impoverita. A tal proposito tra gli ungulati è sopravvissuto allo stato libero esclusivamente il Cinghiale, tra i mustelidi la Donnola, la Faina, la Puzzola e la Martora (quest'ultima ormai rarissima). Comunissima è la Volpe, mentre presenti, anche se meno comuni rispetto ad un tempo, sono il Tasso e il Gatto selvatico. Nell'avifauna è certa la presenza dell'Astore, lo Sparviero, il Gufo reale e l'Allocco.

Nelle zone rocciose orientali nidifica il Falco pellegrino.

Comuni il Picchio verde, il Picchio rosso, raro invece il Picchio nero. Tra i rettili la Vipera comune ed il Cervone. Nei fiumi la Trota fario.

### *Aspetti urbani*

Comprende complessivamente quarantotto territori comunali.

Una particolarità di questo territorio è quella di avere piccoli e medi nuclei insediativi sparsi che hanno mantenuto la loro impronta storica ad una quota a circa 500 mt e dalla assenza di agglomerazioni urbane di rango superiore. Solo cinque, infatti, sono i centri maggiori: Serra San Bruno, Chiaravalle Centrale, Girifalco, Francavilla Angitola e Laureana di Borrello ed in questi sono concentrati la maggior parte dei servizi essenziali a livello comprensoriale.

Si distinguono in particolare due differenti aree:

### **L'area delle Serre Orientali UPTR15a**

Costituita da una parte centrale che rappresenta il cuore paesaggistico e storico culturale della Calabria bizantina.

Comprende i centri urbani che ricadono all'interno del perimetro del Parco, si snodano lungo un crinale, allineati lungo l'asse di connessione principale. Il più importante è Serra San Bruno che rappresenta il centro principale e organizzatore di questo territorio, ed ospita il complesso monastico della Certosa il primo convento certosino in Italia e il secondo di tutto l'ordine. Di pregio sono anche alcuni centri minori quali Mongiana, con il Villaggio Siderurgico, primo complesso siderurgico della penisola italiana, uno dei luoghi chiave della prima industrializzazione borbonica, Spadola, Simbario, Brognaturo, Fabrizia, e Nardodipace, che si presentano ricchi di tradizioni culturali e materiali, legate alle comunità rurali e di specializzazioni produttive artigianali di rilievo. Definiscono quest'area altri sedici centri urbani di piccole e piccolissime dimensioni con economia prevalentemente agricola che occupano la parte pedemontana della catena delle serre e interessano la parte meridionale della provincia di Catanzaro, fino al confine con il Parco regionale delle Serre, in una favorevole posizione baricentrica tra il Tirreno e lo Jonio. Il centro più importante, per livello di funzioni urbana e servizi offerti è Chiaravalle Centrale.

### **L'area delle Serre Occidentali UPTR15b**

Comprende complessivamente ventitré comuni. Alcuni occupano il versante orientale del bacino del Mesima che ha storicamente rappresentato la via di collegamento naturale fra la Piana di Gioia Tauro e quella di Nicastro, tutti di dimensione medio-piccola e privi di emergenze significative a meno del centro di Soriano Calabro in cui vi è il complesso Monumentale del convento di S. Domenico, uno dei maggiori conventi domenicani d'Italia, oggi trasformato in museo.

Soriano, che forma un unico sistema urbano con il centro di Sorianello, è anche sede di una ricca attività artigianale.

Laureana di Borrello, la cui economia è caratterizzata dalla coltivazione di agrumi e olive; Galatro nota per la presenza di sorgenti di acque sulfuree-salzo-iodiche alla temp. di 37°C, sgorgano dalla fonte di Sant'Elia, così denominata per la presenza di un monastero basiliano, di cui se ne conservano i resti. Gli altri insediamenti sono disposti a corona attorno all'Angitola. Si caratterizzano per avere relazioni

interne eterogenee: Maierato e Filogaso, pur affermando una propria identità, hanno relazioni forti con l'area vibonese, mentre Francavilla Angitola e Filadelfia si aprono, sulla piana di Lamezia. Fanno parte, inoltre di quest'area, i centri di Monterosso Calabro, Capistrano e San Nicola da Crissa. Questo territorio comprende l'oasi dell'Angitola istituita nel 1975 e, successivamente dichiarata "zona umida di importanza internazionale come habitat per gli uccelli acquatici, secondo la Convenzione di Ramsar.

#### *Accessibilità e reti della mobilità*

L'area delle serre è accessibile, nel suo versante occidentale, attraverso un sistema viario costituito dalla SS 182 che attraversa trasversalmente il territorio, connettendo la costa Ionica Soveratese al versante Vibonese, dalla SP 9 (EX SS 11 O) e nella zona orientale dalla SS 682. Anche quest'ultimo sistema funge da asse trasversale collegando rispettivamente la costa Ionica alla costa Tirrenica del territorio calabrese.

#### *Attività produttive*

La parte centrale delle Serre somiglia molto alla Sila, ma differisce da questa per estensione ed elevazione. Nei territori di Serra San Bruno e Mongiana vi sono boschi molto fitti e conosciuti per l'abbondanza di funghi. Non va dimenticato però, che Mongiana rappresenta anche un'interessante testimonianza di archeologia industriale per la presenza delle rovine di una fabbrica di armi annessa ad uno stabilimento siderurgico tra i più importanti del Regno di Napoli (qui trasferito da Stilo nel 1768 per la presenza, in questa zona, di miniere di ferro e legname abbondante). Nei suoi cento anni di attività costituì anche un esempio di alta specializzazione di armi da fuoco, munizioni, utensili domestici tanto che si prevede la musealizzazione di questa fabbrica.

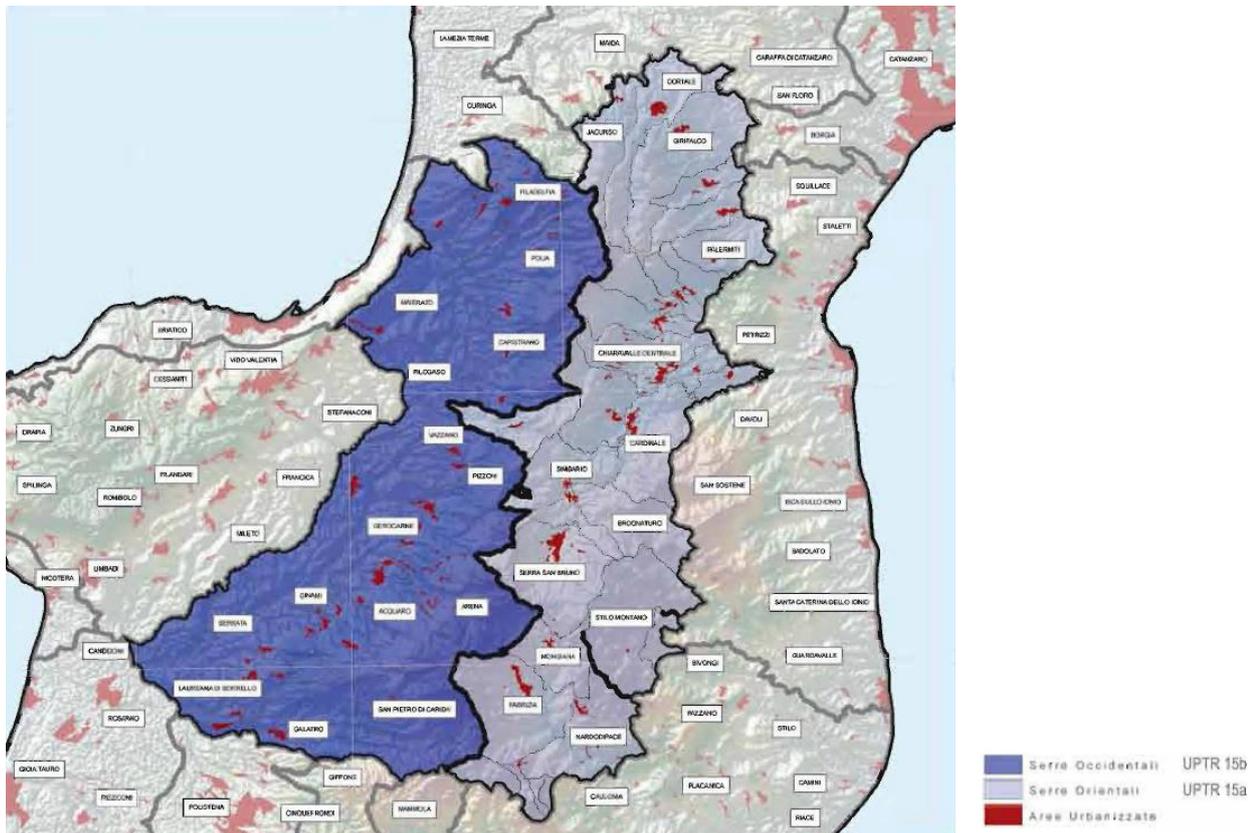
Serra San Bruno è nota per la presenza di artigiani locali che si rifanno all'etica del lavoro manuale dei Certosini.

Tradizioni contadine ed artigiane sono testimoniate a Monterosso Calabro nel "Museo della civiltà contadina e artigiana", attraverso un'ampia esposizione settorializzata di attrezzi per la lavorazione dei campi, per la tessitura, per la lavorazione del ferro.

A Soriano Calabro, paese situato sul versante tirrenico delle Serre, persistono la produzione tradizionale dei mostaccioli - dolci di farina, zucchero, cannella, miele e vino cotto - e l'artigianato dei seggiari, artigiani specializzati nella produzione di sedie impagliate ed intagliate.

Arena, circondato da boschi di castagni e da estese faggete in posizione panoramica su un colle. è un centro agricolo noto per la produzione di olio e latticini. la presenza di uliveti estesi si riscontra anche a Dasà.

(Fonte: Tomo 3 Parte 2 QTRP)



**Figura 3-34: Identificazione delle aree UPTR 15a Serre Orientali e UPTR15b Serre Occidentali**

Come si evince dallo stralcio i comuni di Torre di Ruggiero e Chiaravalle Centrale rientrano nel **UPTR 15a Serre Orientali**.

**ELEMENTI CARATTERIZZANTI L’UPTR 15a Serre Orientali**

Porzione di territorio che interessa la sezione centrale dell'Appennino calabrese, geomorfologicamente costituito dalla catena montuosa che scende ripidamente verso la costa ionica. Delimitato a nord dalla Sella dell'Istmo e a sud dall’Aspromonte Orientale.

Comprende complessivamente ventinove comuni di cui ventitré ricadenti per intero all'interno dell'Unità Paesaggistica Territoriale Regionale (UPTR), e i rimanenti sei (Caulonia, Roccella Ionica, Stilo, Bivongi, Martone, Grotteria) ricadenti in parte anche nell'UPTR Alta Locride.

Presenza di aree naturalistiche di pregio: Parco Regionale; tre aree Sic (Bosco Archiforo di Stilo, Bosco di Santa Maria, il Lacina) un'area Sin (Torrente Presipe).

Territorio caratterizzato da un paesaggio boschivo-montano.

Geologicamente costituito soprattutto da una struttura di natura cristallina, con la presenza diffusa di graniti, porfidi, serpentine, dioriti quarziferi.

Reticolo idrografico contraddistinto da numerosi corsi d'acqua a carattere torrentizio, che nel tratto più alto e mediano, scorrono in strette gole ammantate da una fitta vegetazione, dando origine a numerose cascate.

Le più imponenti tra tali cascate sono sicuramente quelle del Marmarico.

Elementi architettonici monumentali fortemente identitari di questo paesaggio sono la Certosa di Serra San Bruno, primo monastero certosino in Italia e secondo dell'ordine; e i resti delle antiche ferriere e della fabbrica d'armi di Mongiana uno dei luoghi chiave della prima industrializzazione borbonica, che dai boschi traevano il legname necessario ad alimentare i forni di fusione.

Produzione agricola: coltivazioni ortofrutticole; produzione di legname e carbone da coltivazioni forestali.

Vegetazione prevalente: L'essenza arborea più diffusa è l'abete bianco, che si può trovare misto al faggio e al cerro. Nel sottobosco ritroviamo la presenza di eriche, agrifogli, ginestre. Alle quote più basse troviamo il castagno e ontano (Mongiana), rovere e farnetto, che cedono poi il passo alla tipica macchia mediterranea. Caratteristica è inoltre la grande varietà di specie fungine.

UPTR con medio grado di urbanizzazione, con presenza di numerosi centri di piccole dimensioni, a carattere storico-culturale.

### **Descrizione del patrimonio paesaggistico, storico e culturale dell'APTR 7 Soveratese**

Comuni interessati (per intero): Badolato, Davoli, Gasperina. Guardavalle, Isca sullo Ionio, Montauero, Montepaone, **Petrizzi**, San Sostene, Sant'Andrea Apostolo, Santa Caterina dello Ionio, Satriano, Soverato, Squillace, Staletti.

### *Evoluzione storica*

Territorio situato lungo la fascia costiera ionica, geograficamente compreso fra la provincia di Reggio Calabria a sud ed il territorio di Catanzaro a nord. Occupa la parte centro - settentrionale del Golfo di Squillace ed è stato caratterizzato nell'ultimo trentennio da una forte pressione insediativa lungo la costa, con il conseguente spopolamento dei centri interni. Si identifica come un piccolo comprensorio urbano a carattere prevalentemente turistico. Come tutti gli altri territori jonici, anche questi luoghi hanno conosciuto le dominazioni dei greci e dei romani, nonché dei saraceni e dei normanni. Dal punto di vista insediativo, assume particolare rilevanza il centro di Soverato che rappresenta il polo turistico più importante sulla costa jonica che, proprio per la sua bellezza è definita "la perla dello Jonio". Sorge sul territorio che, a suo tempo, si dice sia stato occupato da un villaggio a cui la tradizione erudita locale ha attribuito il poleonimo, di Poliporto, toponimo a cui sono stati attribuiti varie interpretazioni.

In riferimento al nome odierno, si ritiene che, chi attribuì questo nome al villaggio prese spunto dal grande numero di alberi da sughero presenti nel territorio. Nella parte alta della città restano dei ruderi della città che viene chiamata Soverato Antica o "Soverato Vecchio". Si tratta di un abitato che fu distrutto dal Terremoto del 1783 che colpì il sud Italia. Dal 2009, con decreto regionale, è stato istituito il parco marino "baia di Soverato" per l'abbondante presenza di cavallucci marini. In questo segmento di costa s'insinua: il promontorio di Stalettì, che si affaccia a picco sul mare con una breve ma suggestiva scogliera, ove probabilmente sorgeva il Monastero Vivariense di Cassiodoro.

Squillace le cui origini si perdono nel lungo trascorrere del tempo, la leggenda dà ad Ulisse la paternità della città. Tra il 123-122 a.C. la città greca di Skillation diventava la romana Scolacium il cui nome completo era "colonia Minervia Nervia Augusta Scolacium". La nuova città si presentava con la forma classica delle città romane con un cardo e un decumano con il foro, le terme, l'anfiteatro, il teatro, gli acquedotti e i vari templi. Chiamata città della ceramica, per le sue tipiche produzioni artigianali, conserva anche diversi reperti del patrimonio monumentale di epoca normanna.

### *Aspetti geomorfologici ed ecologici*

Dal punto di vista geologico, questo territorio è ascrivibile al sistema "Massiccio delle Serre": le rocce gneis nelle siche dell'unità di Polia-Copanello sono ricoperte da potenti coltri d'alterazione pleistoceniche. Al di sopra della suddetta unità e della relativa coltre d'alterazione poggiano coperture

terrazzate marine e continentali pleistoceniche. I versanti orientali e basali si raccordano direttamente con i depositi alluvionali recenti, nel tratto Staletti-Isca sullo Ionio, verso sud, il raccordo con la piana alluvionale costiera è mediato da un sistema collinare costituito da depositi sedimentari detritici prevalentemente argillosi, localmente sabbioso-arenacei e conglomeratici (ciclo pliocenico e miocenico).

La fascia costiera si presenta pianeggiante con spiagge di tipo sabbioso-ghiaioso dominate dai lentischi, dai tamerici, dagli agnocasti, dai papaveri delle sabbie, dai gigli di mare, dalle santoline delle spiagge, dalla gramigna delle spiagge, dal medicago marino, dalle silene e dai mille fiori colorati che in primavera spuntano, come per incanto, dall'arida sabbia.

Nella fascia retrodunale sono presenti impianti artificiali di eucalipto, pino domestico e acacia salina. La zona collinare è caratterizzata da macchia a lentisco, mirto e fillirea. Le formazioni boschive presenti sono querceti a roverella e piccole sugherete che interrompono zone a praterie mediterranee composte da barboncino mediterraneo, taglia mani e altre graminacee. Nella gariga si trovano ginestra spinosa, citiso trifloro, cisto, e una specie rara di lavanda nella zona di Sant'Andrea Apostolo dello Ionio. Un'altra straordinaria caratteristica di questo tratto di territorio è costituita dalle fiumare. Dopo Soverato comincia infatti il paesaggio delle grandi fiumare, tipico della costa ionica meridionale. Ciò non di meno, questo tratto di costa, racchiude, poco al largo, fondali incantevoli, con inusitati paesaggi sottomarini popolati da creature straordinarie. A sud della punta di Soverato, comincia la parte più solitaria e fascinosa della costa ionica meridionale della Provincia di Catanzaro. Più si scende a sud attraverso la vecchia litoranea, più scema l'affastellarsi delle seconde e terze case. Lo sguardo, liberato dall'ingombro delle costruzioni, spazia sia ad est, verso le lunghe spiagge libere, protette da brevi dune ammantate di vegetazione psammofila, sia ad ovest, verso i vicini monti, dove giacciono, come gatti addormentati, i piccoli paesi dell'interno: Satriano, Davoli, San Sostene, Sant'Andrea, Isca, Badolato, Santa Caterina e Guardavalle.

Il reticolo idrografico è caratterizzato da un fitta rete parallela di fiumi e torrenti a spiccato carattere di fiumara, le aste principali sono quelle del Beltrame, dell'Ancinale, dell'Alaca, del Galliporo e del Guardavalle. L'assetto morfotettonico e le particolari condizioni del reticolo idrografico diventano fattori di squilibrio idrogeologico se associati ad eventi meteorici di particolare entità. Frequenti infatti risultano essere i dissesti franosi che interessano le coltri d'alterazione del substrato gneissico. lungo i ripidi versanti che scendono verso la costa o verso le profonde incisioni fluviali.

### *Aspetti urbani*

Costituito da quindici centri urbani di piccoli e medie dimensioni, disposti per lo più lungo la fascia costiera e di mezzacosta con un sistema insediativo a pettine, di cui il polo urbano principale è Soverato, l'unico centro erogatore di servizi a carattere urbano. I nuclei storici originari collinari che si susseguono ad alcuni chilometri di distanza dalla costa, nell'ultimo trentennio hanno subito uno spopolamento dovuto a una forte pressione insediativa lungo la costa.

Questi insediamenti si sviluppano lungo SS 106 jonica per circa 30 chilometri a partire dal confine con la provincia di Reggio Calabria. Solo nella parte settentrionale di quest'area permangono ancora alcuni tratti liberi da edificazione. Molti centri collinari presentano nuclei storici di valore sia in termini di impianto che di ricchezza di beni storico - architettonici.

Tra questi Squillace che mantiene ancora la tipica struttura medievale, sulla quale si sono inserite costruzioni sei-settecentesche (il Duomo di impianto normanno e nel vicino palazzo vescovile è allestito il museo diocesano d'arte sacra). Sopra l'abitato si trovano i ruderi del Castello normanno. Di rilevante valore paesaggistico è la parte centrale, Copanello - Pietragrande, caratterizzata da uno dei pochi tratti di costa alta e rocciosa.

(Fonte: Tomo 3 Parte 2 QTRP)

### **Conformità al QTRP**

Si rappresenta che le perimetrazioni del QTRP non hanno valore vincolistico in quanto il Piano rimanda tale funzione ai Piani d'Ambito che ad oggi non sono ancora stati redatti.

Il QTRP costituisce, infatti, il quadro di riferimento e di indirizzo per lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale, degli atti di programmazione e pianificazione statali, regionali, provinciali e comunali nonché degli atti di pianificazione per le aree protette.

Il QTRP ha valore di piano urbanistico-territoriale ed ha valenza paesaggistica riassumendo le finalità di salvaguardia dei valori paesaggistici ed ambientali di cui all'art. 143 e seguenti del d.lgs n. 42/2004. Esplicita la sua valenza paesaggistica direttamente tramite normativa di indirizzo e prescrizioni e più in dettaglio attraverso successivi Piani Paesaggistici di Ambito (PPdA) come definiti dallo stesso QTRP ai sensi del d.lgs n. 42/2004.

Le politiche di intervento prioritarie per la valorizzazione delle risorse regionali, in coerenza con quanto previsto dalla Pianificazione di settore e dalla programmazione regionale, si attuano attraverso

la definizione di Programmi strategici e Progetti che guidano la Pianificazione provinciale e comunale e la Pianificazione e Programmazione regionale futura.

Tali risorse sono così individuate:

- La Montagna
- La Costa
- I fiumi e le fiumare
- I Centri urbani
- Lo spazio rurale le aree agricole di pregio e la campagna di prossimità
- I Beni culturali
- Il Sistema produttivo
- Le infrastrutture, le reti e l'accessibilità

I Programmi strategici rappresentano un sistema integrato di azioni finalizzate al raggiungimento delle politiche di intervento prioritarie definite dallo Scenario Strategico Regionale, in coerenza con quanto previsto dalla L.R. 19/2009, dalle Linee guida, dai Documenti di Programmazione regionale e dalla Pianificazione di settore.

A partire dalle Risorse (reali e potenziali) del territorio i Programmi strategici mettono a sistema un complesso di azioni volte alla valorizzazione del Territorio regionale nel suo complesso.

Tali Programmi strategici indirizzano la Pianificazione provinciale/comunale e la Pianificazione e Programmazione regionale futura; rappresentano infatti il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento per la realizzazione dei Programmi d'Area (artt. 39 - 47 legge urbanistica regionale), e sono articolati in Azioni, Interventi ed Indirizzi.

In merito ai Programmi strategici delineati dal QTRP, quello relativo alle le Reti materiali e immateriali per lo sviluppo della Regione, prevede, tra le azioni strategiche, lo Sviluppo sostenibile del sistema energetico in piena coerenza con l'intervento proposto.

Infatti, le attuali politiche energetiche sono orientate alla promozione dell'energia rinnovabile ed al miglioramento dell'efficienza energetica dell'intero sistema regionale.

In particolare, gli obiettivi specifici prefigurati sono i seguenti:

- incrementare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili mediante l'attivazione di filiere produttive connesse alla diversificazione delle fonti energetiche;
- risparmio energetico e efficienza nell'utilizzazione delle fonti energetiche in funzione della loro utilizzazione finale;

- incrementare la disponibilità di risorse energetiche per usi civili e produttivi e l'affidabilità dei servizi di distribuzione;
- sviluppare strategie di controllo ed architetture per sistemi distribuiti di produzione dell'energia a larga scala in presenza di fonti rinnovabili.

Per il raggiungimento di tali obiettivi il QTRP propone l'attuazione delle seguenti strategie:

- sostenere lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, nel rispetto delle risorse e delle potenzialità specifiche dei diversi contesti locali in cui si inseriscono;
- favorire la razionalizzazione della rete di trasmissione e di distribuzione dell'energia, anche attraverso la creazione di corridoi energetici o tecnologici (nel caso di integrazione con altre reti infrastrutturali), e incentivando l'eliminazione delle linee in ambiti sensibili e ritenuti non idonei;
- definire misure specifiche finalizzate al risparmio energetico ed alla sostenibilità energetica delle trasformazioni, anche attraverso il ricorso a disposizioni normative, proposte di incentivazione e ad azioni ed interventi volti alla compensazione di CO<sub>2</sub>;
- favorire l'avvicinamento dei luoghi di produzione di energia ai luoghi di consumo favorendo, ove possibile, lo sviluppo di impianti di produzione energetica diffusa;
- promuovere la sostenibilità energetica degli insediamenti produttivi, operando scelte selettive rispetto alla localizzazione di nuove aree produttive e ampliamento di quelle esistenti;
- promuovere il risparmio energetico promuovendo delle fonti energetiche rinnovabili in relazione allo sviluppo degli insediamenti agricoli e zootecnici.

Il tema della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili è affrontata dal QTRP nelle disposizioni normative di cui all'art. 15 riportate nel Tomo 4.

Si riporta di seguito uno stralcio dell'*art. 15 - RETI TECNOLOGICHE*

*punto A) Energia da fonte rinnovabile:*

*1. Al fine di contribuire al necessario coordinamento tra il contenuto dei piani di settore in materia di politiche energetiche e di tutela ambientale e paesaggistica (...), in linea con le disposizioni normative nazionali e, con gli obiettivi nazionali e internazionali di transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, nella quale si ritiene fondamentale il potenziamento della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in particolare con impianti di piccola e media potenza, il QTRP emana le seguenti indicazioni e direttive:*

*(...)*

3. Ferma restando la salvaguardia delle aree sottoposte a tutela paesaggistica, **saranno considerate caratteristiche favorevoli al fine della localizzazione nel sito individuato degli impianti in oggetto, oltre quanto riportato dagli allegati 1,2,3,4 al dm del 10 settembre 2010, la scarsità di insediamenti o nuclei abitativi che consente di valutare come minimo il livello di disturbo arrecato alle abitazioni ed alle attività antropiche, nonché la buona accessibilità, in relazione sia alla rete viaria, che consenta di raggiungere agevolmente il sito di progetto dalle direttrici stradali primarie sia alla possibilità di collegare l'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'energia elettrica.**

4. Per le finalità di cui al punto 1 del presente articolo, in coerenza con i contenuti del d.lgs 28/2011 e del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (art. 17 e allegato 3), così come recepite dalla DGR n. 871 del 29.12.2010, nonché della DGR n. 55 del 30 gennaio 2006 "Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale" e della L.R. n. 42 del 29 dicembre 2008 "Misure in materia di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili" ove non in contrasto con la normativa nazionale vigente, il QTRP ritiene prioritaria l'individuazione delle aree con valore paesaggistico non idonee alla localizzazione di impianti; pertanto, nelle more della più puntuale definizione analitica delle stesse anche con riguardo alla distinzione della specificità delle varie fonti e taglie degli impianti a cura dei Piani di Settore, per come previsto dalla DGR 29 dicembre 2010, n. 871, con speciale riguardo per le fonti fotovoltaica ed eolica alle quali è riconducibile il maggior impatto diretto sul paesaggio, il QTRP prevede che:

(...)

b) Per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ed in particolare da fonte eolica, soggetti all'Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 del d.lgs n. 387/2003, in attuazione a quanto riportato dal suddetto dm del 10 settembre 2010 allegati 1,2,3,4 e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti, il **QTRP stabilisce che le aree potenzialmente non idonee saranno individuate a cura dei Piani di Settore tra quelle di seguito indicate**, ove non già sottoposte a provvedimenti normativi concorrenti ed in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti:

1. i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO;

2. le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico e/o segnate da vincolo di in edificabilità assoluta come indicate nel Piano di Assetto Idrogeologico della regione Calabria (P.A.I.) ai sensi del dl 180/98 e s.m.i.;
3. aree che risultano comprese tra quelle di cui alla legge 365/2000 (decreto Soverato);
4. Zone A e B di Parchi Nazionali e Regionali individuate dagli strumenti di pianificazione vigenti, ovvero, nelle more della definizione di tali strumenti, Zona 1 così come indicato nei decreti istitutivi delle stesse aree protette;
5. zone C e D di Parchi Nazionali e Regionali individuate dagli strumenti di pianificazione vigenti, ovvero, nelle more di definizione di tali strumenti, nella Zona 2 laddove indicato dai decreti istitutivi delle stesse aree protette, fatte salve le eventuali diverse determinazioni contenute nei Piani dei Parchi redatti ai sensi della Legge 6 dicembre 1991, n. 394. legge quadro sulle aree protette.
6. aree della Rete Ecologica, riportate nell'Esecutivo del Progetto Integrato Strategico della Rete Ecologica Regionale – Misura 1.10 – P.O.R. Calabria 2000-2006, pubblicato sul SS n. 4 al BURC – parti I e II – n. 18 del 1 ottobre 2003), così come integrate dalle presenti norme, e che sono:
  - Aree centrali (core areas e key areas);
  - Fasce di protezione o zone cuscinetto (buffer zone);
  - Fasce di connessione o corridoi ecologici (green ways e blue ways);
  - Aree di restauro ambientale (restoration areas);
  - Aree di ristoro (stepping stones).
7. aree afferenti alla rete Natura 2000, designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale), come di seguito indicate, e comprensive di una fascia di rispetto di 500 metri nella quale potranno esser richieste specifiche valutazioni di compatibilità paesaggistica:
  - Siti di Interesse Comunitario (SIC);
  - Siti di Importanza Nazionale (SIN);
  - Siti di Importanza Regionale (SIR);
8. Zone umide individuate ai sensi della convenzione internazionale di Ramsar;
9. Riserve statali o regionali e oasi naturalistiche;
10. le Important Bird Areas (I.B.A.);
11. Aree Marine Protette;
12. aree comunque gravate da vincolo di inedificabilità o di immodificabilità assoluta;

13. le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;
14. le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;
15. aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convezioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
16. aree che rientrano nella categoria di Beni paesaggistici ai sensi dell'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.
17. Aree Archeologiche e Complessi Monumentali individuati ai sensi dell'art. 101 del d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42;
18. Torri costiere, castelli, cinte murarie e monumenti bizantini di cui all'art. 6 comma 1 lettere h) ed i) della l.r. n. 23 del 12 aprile 1990;
19. zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
20. aree, immobili ed elementi che rientrano nella categoria ulteriori immobili ed aree, (art. 143 comma 1 lettera d) del d.lgs. 42/2004 e s.m.i.) specificamente individuati dai Piani Paesaggistici d'ambito costituenti patrimonio identitario della comunità della Regione Calabria (Beni Paesaggistici Regionali), ulteriori contesti (o beni identitari), diversi da quelli indicati all'articolo 134, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione con valore identitario (art. 143 comma 1 lett. e) e degli Intorni per come definite ed individuate dal decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. e dalle presenti norme;

21. le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del d.lgs 42 del 2004 nonché gli immobili ed aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del d.lgs. 42/2004;

22. zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;

23. per i punti di osservazione e o punti belvedere e coni visuali di questo QTRP a seguito di specifica perimetrazione tecnica derivante da una puntuale analisi istruttoria da consolidare in sede di Piano Paesaggistico d'Ambito;

24. aree comprese in un raggio di 500 metri da unità abitative esistenti e con presenza umana costante dalle aree urbanizzate o in previsione, e da i confini comunali;

25. Le "aree agricole di pregio", considerate "Invarianti strutturali Paesaggistiche" in quanto caratterizzate da colture per la produzione pregiata e tradizionale di cui al paragrafo 1.5 del Tomo 2 "Visione Strategica".

c) Fatta salva la competenza esclusiva regionale in materia di definizione di aree non idonee al posizionamento di impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, come previsto dal punto 1.1 delle Linee Guida Nazionali, i comuni, ai fini di una maggiore tutela e salvaguardia del territorio e del paesaggio, nella redazione dei propri PSC potranno richiedere speciali cautele nella progettazione di tali impianti nelle aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 con particolare riferimento alle seguenti aree così come individuate alla lettera a) dell'art. 50 della l.r. 19/2002:

- le aree a sostegno del settore agricolo;
- le aree interessate dalla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali;
- le aree a tutela della biodiversità;
- le aree interessate da patrimonio culturale e del paesaggio rurale;
- le aree agricole direttamente interessate dalla coltivazione dei prodotti tutelati dai disciplinari delle produzioni di qualità (DOP, DOC, IGP, ecc...), quando sia verificata l'esistenza o la vocazione di una coltivazione di pregio certificata sui lotti interessati dalle previsioni progettuali.

In riferimento alla localizzazione degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, si rileva l'alto rischio archeologico cui soggiace tale tipologia di interventi. È infatti necessario tenere

conto in premessa che la Calabria rappresenta una realtà ricca di insediamenti antichi e, quindi, ad alto potenziale archeologico in tutte le sue specificità territoriali.

Pertanto, in caso di realizzazione di impianti da fonti rinnovabili in zone non sottoposte a vincolo né mai indagate, sarà comunque necessario acquisire preventivamente alla realizzazione dell'opera una conoscenza archeologica puntuale dei siti interessati dal progetto, al fine di prevenire danni al patrimonio archeologico dello Stato, nonché danni economici che, nel caso di rinvenimento di materiale archeologico, potrebbero derivare alla Società esecutrice da un eventuale provvedimento di sospensione dei lavori.

A tal fine, gli interessati si faranno carico nell'ambito della progettazione (anche se già a livello definitivo o esecutivo), di porre in essere attività di indagine archeologica preliminari da concordare con la Soprintendenza per i Beni Archeologici che manterrà la Direzione Scientifica di tali operazioni.

Dette operazioni, il cui esito non potrà impedire la realizzazione dell'opera, ma in fase esecutiva potrà comportare variazioni nell'impianto per come progettato, consisteranno in:

1. raccolta di informazioni storico-archeologiche e d'archivio sui territori comunali ricompresi nel progetto;
2. approfondita ricognizione sul campo in tutte le aree interessate dal progetto, con identificazione e posizionamento di ogni eventuale emergenza antica e, laddove ritenuto utile, anche mediante carotaggi o prospezioni elettromagnetiche, da eseguire in ogni caso tramite personale tecnico in possesso di adeguata formazione e qualificazione in campo archeologico;
3. conseguente realizzazione di cartografia georeferenziata sulla quale dovranno essere riportate tutte le informazioni di archivio e da ricognizioni di superficie;
4. esecuzione, nelle tratte in cui sia stato riscontrato un effettivo interesse archeologico, di scavi con metodo stratigrafico sino a raggiungere lo strato archeologicamente sterile, da eseguire mediante personale tecnico in possesso di adeguata formazione e qualificazione in campo archeologico;
5. al termine delle indagini archeologiche le eventuali emergenze individuate dovranno in ogni caso essere conservate e valorizzate secondo le prescrizioni che verranno appositamente impartite dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici e che potranno comportare variazioni del progetto architettonico esecutivo;
6. laddove ritenuto necessario, anche nelle tratte rimanenti ogni attività dovrà essere sottoposta ad assistenza continua da parte di personale tecnico in possesso di adeguata formazione e qualificazione in campo archeologico.

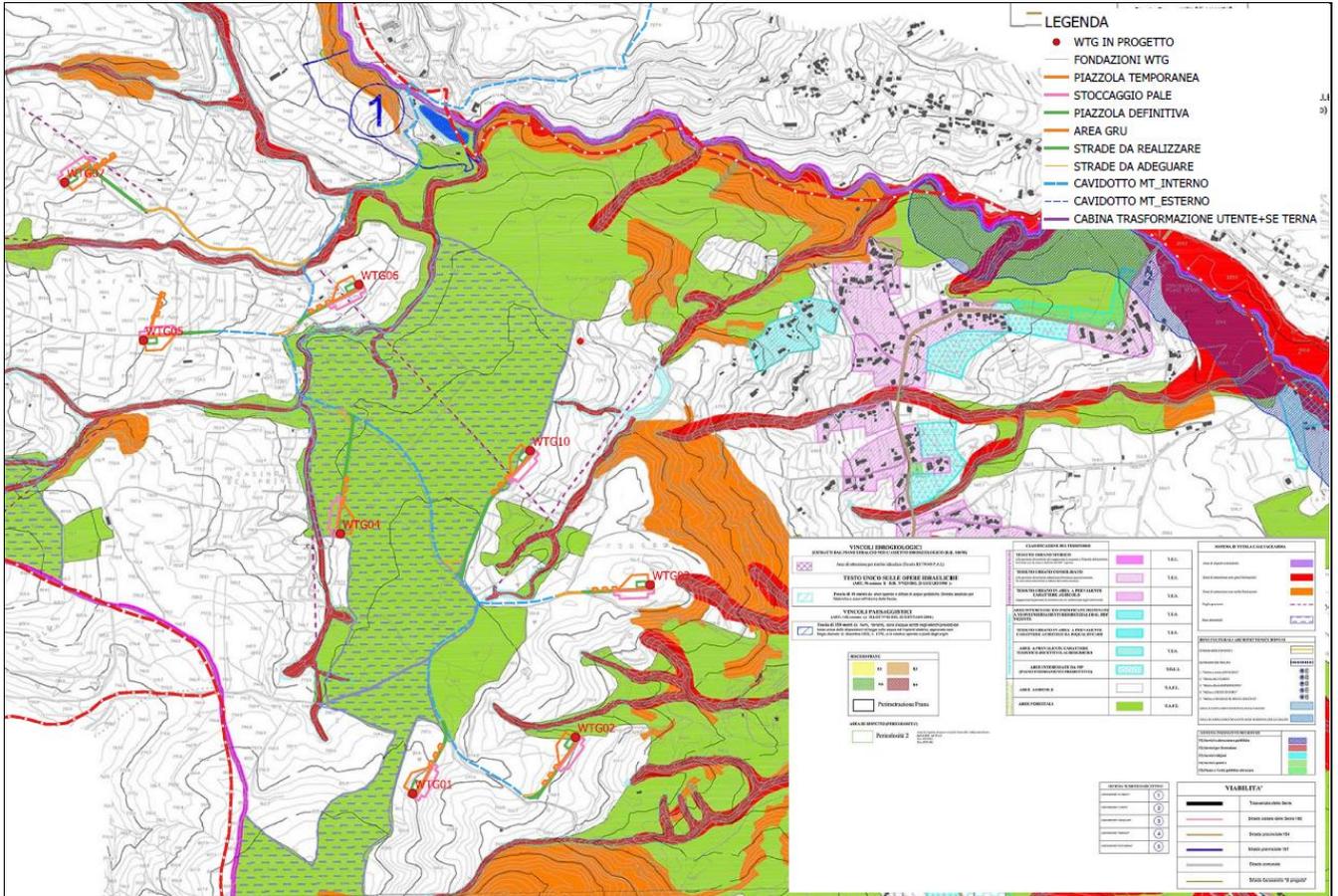
*Nel procedimento di autorizzazione unica sono fatte salve le procedure autorizzative e prescrittive inerenti impianti ricadenti in aree ove siano presenti beni del patrimonio culturale (beni culturali e beni paesaggistici) tutelate ai sensi del d.lgs. 42 /2004, ovvero in prossimità di tali aree, individuate secondo il dm 10 settembre 2010 del MISE quali "aree contermini", nelle quali potranno essere prescritte le distanze, le misure e le varianti ai progetti, idonee comunque ad assicurare la conservazione dei valori espressi dai beni tutelati.*

**Alla luce di quanto esposto si evidenzia che complessivamente l'area interessata dalle opere in oggetto è idonea all'installazione del parco eolico.**

**In particolare si evidenzia nell'area nella quale si intende realizzare il parco eolico in esame è interessata dalla presenza di alcuni corpi idrici tutelati ai sensi del d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. "Codice dei beni culturali e del paesaggio" che, come anticipato interferiranno con il percorso del cavidotto MT esterno. Le interferenze saranno risolte con metodi non invasivi quali lo staffaggio su ponte o trivellazione orizzontale controllata (TOC), evitando così interferenze dirette con il bene paesaggistico sottoposto a tutela.**

#### ***3.8.1.1. Conformità allo strumento urbanistico del comune di Torre di Ruggiero***

Il comune di Torre di Ruggiero con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 33 del 16/12/2013 ha adottato il Piano Strutturale Comunale e relativo Regolamento Edilizio ed Urbanistico.



**Figura 3-35: Stralcio elaborato del Piano strutturale Comunale QM.1b – Quadro strutturale morfologico: Classificazione del territorio – Comune di Torre di Ruggiero**

Come si evince dallo stralcio sopra riportato le turbine ricadenti nel territorio comunale di Torre di Ruggiero interessano aree tipizzate come Aree agricole T.A.F.1 e Aree forestali T.A.F.2..

Per tali aree il Regolamento Edilizio ed Urbanistico prevede:

## **Art. 91 – Territorio agricolo e forestale**

### **Art. 91.1 - INTERVENTI EDILIZI NEL TERRITORIO AGRO-FORESTALE**

#### *91.1.1 Interventi edilizi ammessi.*

Nel territorio agro-forestale sono ammessi esclusivamente interventi edilizi in funzione dell'attività agricola, siano essi destinati a residenza che a strutture agricolo-produttive così come definite ai successivi artt. 5 e 6.

Inoltre, ogni intervento deve essere realizzato nel rispetto dell'ambiente e del paesaggio, secondo quanto previsto al successivo art. 8.

#### *91.1.1 Requisiti minimi dell'azienda agricola.*

Gli interventi edilizi nella zona agricola sono consentiti, sulla base di un Piano Aziendale corredato da una relazione tecnica-economica, esclusivamente all'imprenditore agricolo titolare di una azienda agricola in possesso dei seguenti requisiti minimi:

- mantenga in produzione superfici fondiarie che assicurino la dimensione dell'unità minima aziendale, con la possibilità di asservire lotti di terreno non limitrofi ricadenti nello stesso territorio comunale, ma funzionalmente legati al raggiungimento della stessa unità minima, così come definita al successivo art. 2.

#### **Art. 91.2 - UNITA' MINIMA AZIENDALE (U.M.A.)**

1. L'U.M.A. rappresenta il lotto minimo di intervento per il rilascio di permessi di costruire finalizzati alla conduzione del fondo e dell'azienda agricola ad esso collegata, anche a carattere associativo.

2. Può essere costituita da più appezzamenti di terreno non contigui tra loro, ricadenti nel territorio comunale. In tali casi gli interventi edilizi di norma dovranno essere ubicati nel corpo aziendale dove già insistono altri fabbricati.

3. Può essere costituita da terreni in proprietà, in affitto o comodato con contratto regolarmente registrato di durata almeno decennale, o con altri diritti reali di godimento. Nei casi in cui l'unità minima aziendale non sia costituita esclusivamente da terreni in proprietà la richiesta di concessione dovrà essere autorizzata da tutte le proprietà interessate. I terreni che siano stati computati come facenti parte di un'unità minima aziendale ai fini del rilascio di un permesso di costruire, non sono successivamente computabili ai fini dell'edificazione in un'altra unità minima aziendale, anche in caso di cessazione del contratto di affitto o del titolo di godimento.

In particolare, ai fini della costituzione di una unità minima aziendale, i frazionamenti successivi alla data di approvazione del P.S.C. possono essere considerati validi soltanto a condizione che attraverso tali frazionamenti:

- non vengano a formarsi aziende agricole residue aventi una superficie agricola utilizzata inferiore all'unità minima aziendale;
- non vengano a formarsi aziende agricole aventi edifici per i quali risultino superati i massimi dei parametri edilizio-urbanistici stabiliti dal presente regolamento per il tipo di edificio e di zona agricola.

4. Le aree sottoposte a particolari vincoli di tutela o rispetto, anche se concorrono alla determinazione dell'U.M.A., rimangono soggette alle rispettive norme di tutela e di vincolo, ivi compresa l'inedificabilità assoluta qualora prescritta.

5. Ai fini degli strumenti urbanistici, per U.M.A. si deve intendere il complesso di beni organizzati dall'imprenditore agricolo (art. 2135 del C.C. e s.m.i.) per la conduzione dell'azienda agricola avente una superficie complessiva in grado di fornire almeno 2.100 ore di lavoro che corrispondono all'Unità Lavorativa Uomo (U.L.U.). In ogni caso l'U.M.A. per le nuove costruzioni non può essere inferiore ad 1,00 ettari, per come previsto dalla legge regionale.

6. Le Unità Lavorative Uomo (U.L.U.) necessarie per la conduzione dell'azienda devono essere calcolate in base alle tabelle definite ed aggiornate dalla Regione Calabria in applicazione del PSR Calabria 2007-2013, con DGR n.806 del 03.11.2008.

A titolo orientativo nella tabella che segue si riportano, per le colture più rappresentative del territorio in esame, le ore lavorative necessarie per ettaro e per capo di bestiame, con riferimento ad un grado di meccanizzazione medio.

Tabella per il calcolo delle ore lavorative (tratta dalle tabelle regionali approvate con D.G.R. n. 806 del 03.11.2008)

TIPOLOGIE DI COLTURE	U.M.A. = 2.100 ore (U.L.U.)	
	Ore per ettaro	U.M.A. in ettari
Colture in serra e funghicoltura	23.000	1,00
Orto in coltura intensiva	2.200	1,00
Ortaggi in coltura annuale	700	3,00
Colture cerealicole	140	15
Agrumeto	1.000	2,10
Vigneto	850	2,47
Frutteto ed oliveto	650	3,23
Pascoli di pianura e collina	35	60
Boschi		
TIPOLOGIE DI ALLEVAMENTI	U.M.A. = 2.100 ore (U.L.U.)	
	Ore per capo	U.M.A. in capi
Vacche da latte	100	21
Vacche nutrici	60	35
Suini sopra l'anno	40	52
Ovi-caprini sopra l'anno	20	105
<p><b>NOTE</b></p> <p>La classifica della qualità colturale è quella risultante dal fascicolo aziendale SIAN e/o dal certificato catastale da presentare all'atto della richiesta del permesso di costruire.</p> <p>La superficie agricola Utilizzata (S.A.U.) è quella certificata nel PSA e/o nel fascicolo aziendale SIAN.</p> <p>Per il numero di capi allevati si fa riferimento al registro aziendale di carico e scarico animali.</p>		

### **Art. 91.3 - PIANO DI SVILUPPO AZIENDALE (P.S.A.)**

Il piano aziendale redatto da un tecnico con specifiche competenze professionali, dovrà contenere con riferimento alla situazione preesistente:

- certificazione dei requisiti minimi richiesti per l'azienda agricola di cui all'art. 1 comma 2;
- la descrizione analitica delle risorse aziendali e dell'organizzazione produttiva: terreni, fabbricati, colture arboree, macchine agricole, allevamenti, premi comunitari, giornate lavorative aziendali e manodopera; produzioni realizzate ed attività connesse, certificazioni di prodotto e metodi di produzione, canali commerciali ed attività promozionali;
- la descrizione dettagliata degli interventi edilizi residenziali o agricolo-produttivi che si ritengono necessari per l'azienda agricola, con l'indicazione dei tempi e delle fasi della loro realizzazione. Per gli interventi con finalità agricolo-produttive il piano deve dimostrare analiticamente la congruità del loro dimensionamento rispetto alle attività aziendali;
- dichiarazione che nell'azienda agricola non sussistono edifici recuperabili ai fini richiesti;
- in caso di attività agrituristica il piano deve essere conforme a quanto previsto dall'art. 4 della L.R. 30 aprile 2009;
- la compatibilità ambientale degli interventi nel rispetto dei siti interessati ed in particolare: profilo del terreno, corsi di acqua superficiali, sistemazioni idraulico-agrarie, siepi ed alberature in filare.

Il Piano, in una apposita sezione, deve contenere altresì il calcolo della superficie minima da sottoporre a vincolo di non edificazione indicando gli estremi catastali delle particelle costituenti

stabilmente (proprietà o contratto di affitto o di comodato di durata almeno decennale al momento della presentazione del Piano) l'azienda che formano la superficie minima da sottoporre a vincolo di non edificazione.

#### **Art. 91.4 - VINCOLO DI INEDIFICABILITA' E DI DESTINAZIONE D'USO**

La legge regionale n.19/2002, agli articoli 52 e 56 stabilisce che, all'atto del rilascio del permesso di costruire per le residenze e per le strutture produttive, viene istituito un vincolo di non edificazione relativamente alla sola superficie agraria asservita, da trascriversi presso la conservatoria dei registri immobiliari a cura e spese del titolare del permesso di costruire.

La norma prevede, altresì, che le abitazioni esistenti in zona agricola alla data di entrata in vigore della stessa legge estendono sul terreno dello stesso proprietario un vincolo di non edificazione fino a concorrenza della superficie fondiaria necessaria alla loro edificazione. La demolizione parziale o totale di tali costruzioni, corrispondentemente, riduce o elimina il vincolo.

Il vincolo deve essere presentato al Comune al momento del ritiro del permesso di costruire e sarà riportato, a cura dell'ufficio tecnico comunale, su un registro e su una planimetria appositamente predisposti ed aggiornati, dove dovranno essere individuati le particelle che costituiscono stabilmente l'azienda.

Di conseguenza, per quanto attiene al profilo meramente computistico-procedurale, la superficie minima da sottoporre a vincolo di non edificazione per le residenze sarà la risultante della seguente formula:

- superficie da vincolare =  $(1 \text{ unità minima} / \text{numero delle unità minime reali da piano aziendale}) \times (\text{mq esistenti} + \text{mq in progetto}) / 240 \text{ mq} \times (\text{S.A.U. reale da piano aziendale})$ .

Il calcolo verrà effettuato in apposita sezione del piano aziendale, indicando anche gli estremi catastali delle particelle costituenti stabilmente (proprietà o contratto di affitto di durata almeno decennale al momento della presentazione del piano) l'azienda che formano la superficie minima da sottoporre a vincolo di non edificazione. Nei casi in cui l'unità agricola non sia costituita esclusivamente da terreni in proprietà la richiesta di concessione dovrà essere autorizzata da tutte le proprietà interessate.

Si precisa in ogni caso che dette particelle dovranno obbligatoriamente ricomprendere il mappale su cui inserire il fabbricato di progetto e progressivamente quelli più vicini al suddetto mappale, precisando altresì che sono consentiti eventuali ampliamenti con traslazione del vincolo nel rispetto delle modalità di cui sopra.

In ogni caso, in analogia con quanto disposto dalla L.R. 19/2002, la superficie minima da vincolare non potrà essere inferiore a 10.000 mq.

#### **Art. 91.5 - NUOVE RESIDENZE DELL'IMPRENDITORE AGRICOLO**

Sono ammesse nuove case di abitazione, qualora non esistenti nell'azienda agricola in funzione delle esigenze abitative dell'imprenditore agricolo e degli addetti all'azienda, coadiuvanti e/o dipendenti della stessa. In ogni caso valgono le seguenti prescrizioni:

- massimo ~~160~~ mq di superficie utile per ogni azienda, ampliabili di ~~20~~ mq per ogni familiare e/o addetto regolarmente occupato come unità lavoro, documentabile con l'iscrizione agli specifici ruoli previdenziali presso l'Inps, e comunque non oltre i ~~240~~ mq di superficie utile, tutti concentrati in unico edificio di abitazione.
- Piani fuori terra n. 2 piani con altezza massima di ml 7,50; al piano terra degli edifici sono ammesse, nel rispetto della legislazione in materia di igiene e salubrità, le destinazioni produttive strettamente connesse all'attività agricola;
- distanza minima dalle strade (Ds): quella prevista dalla legge;
- distanza minima dai confini (Dc): non inferiore all'altezza del fabbricato più alto, con un minimo di 5.00 ml;

- distanza minima dai fabbricati (Df): non inferiore all'altezza del fabbricato più alto o almeno 10 ml, oppure in aderenza.

#### **Art. 91.6 - NUOVE STRUTTURE AGRICOLA-PRODUTTIVE**

Sono ammesse le strutture agricolo-produttive collegate con nesso funzionale alla capacità produttiva del fondo e dell'azienda agricola ad esso collegata. Comprendono:

- fabbricati di servizio: ricovero di macchine ed attrezzature agricole, deposito e/o conservazione delle materie prime (mangimi, lettimi, foraggi, imballaggi, fertilizzanti, prodotti veterinari e fitosanitari, ecc.);
- strutture e manufatti per l'allevamento aziendale: almeno il 25% delle unità foraggere consumate annualmente dal bestiame deve essere prodotto in azienda e il carico di bestiame annuo complessivo non deve superare una produzione di azoto pari a 340 kg/anno per ettaro di superficie agricola direttamente in conduzione e delle eventuali altre superfici asservite (nelle zone vulnerabili ai nitrati il carico di bestiame annuo non deve superare i 170 kg/Ha/anno di azoto prodotto);
- manufatti ed impianti per la sosta, la prima lavorazione, la trasformazione, la conservazione, la commercializzazione o la valorizzazione dei prodotti ottenuti prevalentemente dalla coltivazione del fondo o del bosco o dall'allevamento aziendale;
- strutture ed impianti aziendali per attività di ricezione con finalità ricreative, culturali e didattiche, comunque in rapporto di connessione e complementarietà rispetto alle attività aziendali;
- opere ed impianti aziendali destinati all'approvvigionamento idrico ed energetico, alla regimazione delle acque, alla bonifica ed alla viabilità.

Le strutture agricolo-produttive sono ammesse con il limite della loro funzionalità e congruità rispetto alle attività aziendali. In ogni caso valgono le seguenti prescrizioni:

- indice di fabbricabilità: ~~0,4 mq su mq~~ di superficie agricola utilizzata;
- distanza minima dalle strade (Ds): quella prevista dalla legge;
- distanza minima dai confini (Dc): non inferiore all'altezza del fabbricato più alto, con un minimo di 5.00 ml;
- distanza minima dai fabbricati (Df): non inferiore all'altezza del fabbricato più alto, con un minimo di 10 ml, oppure in aderenza.

Per gli allevamenti aziendali si applicano le seguenti distanze:

- distanza minima dalle strade (Ds): quella prevista dalla legge;
- distanza minima dai confini (Dc): non inferiore a 10,00 ml;
- distanza minima dai fabbricati (Df): non inferiore a 60 ml da qualsiasi abitazione.

Per gli allevamenti zootecnico-intensivi, ovvero per gli allevamenti che non soddisfano i requisiti del nesso funzionale con l'azienda agricola, il progetto dovrà essere sottoposto ad una specifica commissione che in relazione alle tipologie costruttive e alla qualità e quantità di inquinamento potenziale, dovrà definire le distanze reciproche dai limiti delle zone non agricole, dai confini di proprietà e dalle abitazioni non aziendali.

#### **Art.91.7 – Discipline particolari (...)**

## **Art. 91.8 - TUTELA DELL'AMBIENTE E DEL PAESAGGIO**

### **1. Relazione di compatibilità ambientale.**

Ogni intervento edificatorio e/o di pratica agricola nel territorio rurale dovrà essere realizzato nel rispetto dell'ambiente e del paesaggio. Pertanto, ogni progetto dovrà contenere una relazione di compatibilità ambientale dell'intervento proposto.

Ai fini di rendere compatibili gli interventi si assumono i seguenti criteri generali di valutazione per la verifica del progetto.

### **2. Tutela degli elementi caratteristici dello spazio rurale.**

Costituiscono elementi particolari del paesaggio i borghi rurali, la viabilità storica, i muretti a secco o comunque tipici, gli habitat naturali e seminaturali quali siepi, vegetazione ripariale, alberature in filare, alberi isolati e boschetti.

In tutto il territorio comunale, su tali beni, è vietato qualsiasi intervento se non finalizzato alla loro conservazione e ripristino.

Al fine di valorizzare tali elementi si dovrà provvedere al loro censimento ed alla promozione.

### **3. Tutela della morfologia dei suoli.**

Ai sensi della D.G.R. del 27.12.2005, n. 1196, sono vietati movimenti di terra (livellamenti) in grado di determinare un danno alla fisionomia del paesaggio ed alla risorsa suolo, alla sua funzionalità e tipicità.

Se resi necessari dall'uso agricolo dei suoli o finalizzati al miglioramento dell'assetto idrogeologico e vegetazionale dovranno essere autorizzati dall'Amministrazione Comunale.

I movimenti terra dovranno essere realizzati a regola d'arte, senza produrre alterazioni dell'assetto idrogeologico dei luoghi, avendo cura di limitarli allo stretto indispensabile e garantendo costantemente la stabilità dei suoli sia in fase di lavorazione che in fase di gestione dell'opera; a questo riguardo dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti tecnici necessari per evitare l'insorgere di fenomeni erosivi e/o di smottamento.

Il consolidamento delle scarpate e delle opere di contenimento dovrà avvenire, ove possibile, attraverso l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica (fascinate, graticciate, idrosemina, muretti a secco, gradoni, ecc.).

#### **4. Tutela dei corpi idrici superficiali e profondi.**

Tutte le aziende interessate sono tenute a:

- rispettare le disposizioni di utilizzo e smaltimento dei prodotti fitosanitari, carburanti, lubrificanti ecc. per come previsto dagli art. 103 e 104 del D.Lgs. 152/06;
- rispettare le disposizioni di utilizzo in agricoltura dei fanghi di depurazione per come previsto dal D.Lgs. 99/92;
- rispettare le disposizioni di utilizzo in agricoltura dei concimi minerali o dei liquami zootecnici nei terreni che ricadono in zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola, per come previsto dalla D.G.R. n. 393 del 06.06.2006 e s.m.i.;
- rispettare le disposizioni di utilizzo in agricoltura delle acque di vegetazione dei frantoi oleari per come previsto dalla D.G.R. n. 17 del 16.01.2006.

#### **5. Regimazione idrica superficiale.**

Tutti i proprietari ed i conduttori dei terreni in pendio, devono realizzare un'adeguata rete di regimazione delle acque (fosse livellari, fossi collettori) della quale deve essere assicurata manutenzione e piena efficienza per come previsto dal "regime di condizionalità" (Reg. CE n. 1782/03) recepito dalla Regione Calabria con DGR n. 158/2007.

Inoltre, in presenza di sorgenti e di zone di ristagno idrico delle acque superficiali e/o sub-superficiali, si deve provvedere al loro convogliamento nel reticolo di scolo attraverso adeguate opere di captazione e di drenaggio.

#### **6. Scarpate stradali e fluviali.**

Le scarpate stradali o fluviali non possono essere oggetto di lavorazione agricola, in particolare:

- le lavorazioni agricole adiacenti alle sedi stradali (strade provinciali, comunali) devono mantenere una fascia di rispetto a terreno saldo di almeno metri 3 dal ciglio superiore della scarpata a valle della sede stradale;
- a monte di tale fascia di rispetto, in relazione all' erodibilità dei suoli e all'assetto agronomico degli impianti, deve essere prevista l'apertura di un adeguato canale di raccolta delle acque di scorrimento superficiale (fosso di valle e/o fosso di guardia) e il relativo collegamento con la rete di scolo naturale o artificiale;
- qualora risulti impossibile la realizzazione di un canale di raccolta (fosso di valle) a monte della fascia di rispetto, il canale può essere realizzato all'interno della fascia stessa; in tal caso tra la sede stradale ed il canale dovrà essere realizzata, come opera di presidio, l'impianto di una siepe la cui distanza dalla sede stradale dovrà rispettare le normative vigenti;
- le lavorazioni agricole adiacenti al margine superiore delle incisioni fluviali devono mantenere una fascia di rispetto a terreno saldo non inferiore a metri 1,5;
- le scarpate devono essere recuperate alla vegetazione autoctona locale, facilitando la ricolonizzazione spontanea o ricorrendo alle tecniche dell'ingegneria naturalistica, con preferibile inserimento di compagini erbacee o arbustive.

### **7. Disboscamento.**

L'eliminazione delle aree forestali (bosco e cespugli) è sempre vietata. Si fa eccezione per localizzate necessità legate all'esecuzione di opere di regimazione idrica e di consolidamento dei versanti; in tal caso deve essere limitata allo stretto necessario per l'esecuzione dell'opera. Dopo l'intervento, sulle superfici interessate viene reinsediata la vegetazione preesistente se ne ricorrono la necessità e la possibilità tecnica e se l'operazione non costituisce di per sé un fattore turbativo dell'equilibrio del suolo.

### **8. Prevenzione incendi ed aree percorse da incendi.**

Tutti i proprietari ed i conduttori dei terreni devono provvedere alla realizzazione di fasce parafuoco:

- nei boschi e aree assimilate di larghezza il doppio dell'altezza degli alberi limitrofi
- nei terreni abbandonati ed incolti di 20 m dal bordo delle strade pubbliche.

A cura dell'Amministrazione Comunale sarà istituito un Registro delle superfici percorse da incendio, completo di dati catastali e planimetria a scala non inferiore a 1:10000 ai sensi della Legge 47/75 e successive modifiche ed integrazioni.

Si applicano i divieti e le prescrizioni previste dalla legge n°352 del 21/11/2000 (Legge quadro in materia di incendi boschivi).

### **9. Utilizzazioni agricole dei territori in dissesto.**

Nei territori interessati da scarsa stabilità dei pendii, per i quali è riconosciuto lo stato di attività e sono verificate le condizioni di rischio da parte degli Enti competenti, le utilizzazioni agrarie devono essere autorizzate dall'Ente competente (Autorità di Bacino) sulla base di una specifica indagine nella quale deve essere accertato e definito quanto segue:

- la non influenza negativa delle utilizzazioni agrarie che si intendono attuare sulle condizioni di stabilità dei versanti e dei fenomeni di dissesto e l'assenza di rischio per la pubblica incolumità;
- l'assetto agronomico culturale e le tecniche di lavorazione più idonee alla rimozione e alla attenuazione del rischio.

Per quanto concerne la tutela dell'ambiente e del paesaggio di cui all'art.91.8 si precisa che:

- le opere in progetto non prevedono l'eliminazione di muretti a secco, siepi, vegetazione ripariale, alberature in filare;
- i movimenti terra saranno realizzati a regola d'arte senza produrre alterazioni dell'assetto idrogeologico dei luoghi, saranno limitati allo stretto indispensabile, garantendo costantemente la stabilità dei suoli sia in fase di lavorazione che in fase di gestione dell'opera; a questo riguardo saranno adottati tutti gli accorgimenti tecnici necessari per evitare l'insorgere di fenomeni erosivi e/o di smottamento;
- il consolidamento delle scarpate e delle opere di contenimento avverrà attraverso l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica (terre rinforzate, idrosemia, gradoni, ecc.);

- si provvederà al convogliamento delle acque superficiali nel reticolo di scolo esistente attraverso adeguate opere di captazione e di drenaggio.

In relazione alle opere in progetto si precisa, infine, che la sottrazione di copertura vegetazionale sarà ridotta alla sola piazzola di esercizio, necessaria alle operazioni di manutenzione e ispezione, mentre la realizzazione delle piste di accesso, realizzate con materiali drenanti, garantirà il corretto deflusso delle acque.

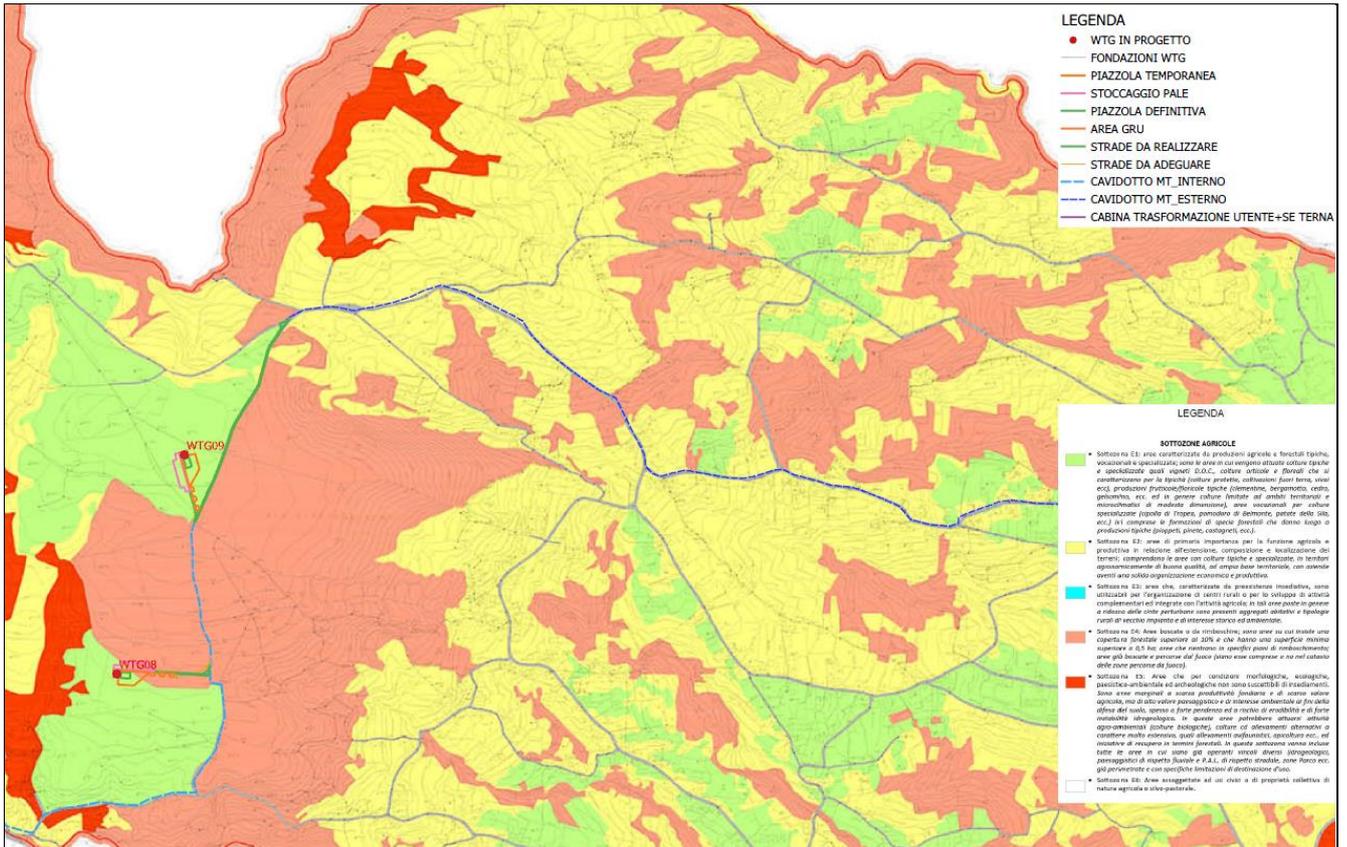
In conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003 all'art. 12, **la realizzazione di impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole.**

Si rammenta, infine, che ai sensi dell'Art. 18 della Legge n. 108/2021, le "Opere e infrastrutture strategiche per la realizzazione del PNRR e del PNIEC

1. *Al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sono apportate le seguenti modificazioni: a) all'articolo 7-bis 1) il comma 2 -bis è sostituito dal seguente: «2 - bis. Le opere, **gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I -bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.»**».*

**3.8.1.2. Conformità allo strumento urbanistico del comune di Chiaravalle Centrale**

L'amministrazione comunale di Chiaravalle Centrale ha adottato con Deliberazione del Commissario ad Acta n. 1/2020 il Piano Strutturale Comunale (P.S.C.) completo del Regolamento Edilizio ed urbanistico (REU), del Rapporto Ambientale e della Sintesi non tecnica ai sensi dell'art. 27 comma 8 della Legge Regionale 16 aprile 2002 n.19.



**Figura 3-36: Stralcio elaborato di PSC TAV. Q.C.A5 Carta\_Zonizzazione\_Agricola**

Come di evince dallo stralcio sopra riportato la WTG 09 e WTG 08 ricadono in area classificata Sottosono agricole E1.

Per tali aree il Regolamento Edilizio ed Urbanistico prevede:

#### **Art. 56 Individuazione delle sottozone agricole**

1. Nel Piano Strutturale Comunale il territorio extraurbano, o spazio rurale, in accordo con quanto indicato dalle definizioni e dai criteri previsti all'art. 10, Tomo 4 – Disposizioni Normative del QTRP, viene classificato come segue:

a) Sottozona E1: Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica o specializzata.

b) Sottozona E2: Aree di primaria importanza per la funzione agricola e produttiva riguardo all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni. Comprendono le aree con colture tipiche e specializzate, in territori agronomicamente di buona qualità, ad ampia base territoriale, con aziende aventi una solida organizzazione economica e produttiva.

c) Sottozona E3: Aree che, caratterizzate da presistenze insediative, sono utilizzabili per l'organizzazione di centri rurali o per lo sviluppo di attività complementari ed integrate con l'attività agricola. In tali aree poste in genere a ridosso delle cinte perturbane sono presenti aggregati abitativi e tipologie rurali di vecchio impianto e di interesse storico ed ambientale.

d) Sottozona E4: Aree boscate o da rimboschire. Sono: aree su cui insiste una copertura forestale superiore al 10% e che hanno una superficie minima superiore a 0,5 ha; aree che rientrano in specifici piani di rimboschimento; aree già boscate e percorse dal fuoco (siano esse comprese o no nel catasto delle zone percorse da fuoco).

e) Sottozona E5: Aree che per condizioni morfologiche, ecologiche, paesistico-ambientale e archeologiche non sono suscettibili di insediamenti. Sono aree marginali a scarsa produttività fondiaria e di scarso valore agricolo, ma di alto valore paesaggistico e d'interesse ambientale ai fini della difesa del suolo, spesso a forte pendenza e a rischio di erodibilità e di forte instabilità idrogeologica. In queste aree potrebbero attuarsi attività agro-ambientali (colture biologiche), colture ed allevamenti alternativi a carattere molto estensivo, quali allevamenti avifaunistici, apicoltura ecc., ed iniziative di recupero in termini forestali. In queste sottozone vanno incluse tutte le aree in cui siano già operanti vincoli diversi (idrogeologici, paesaggistici, di rispetto fluviale e P.A.I., di rispetto stradale, ecc. già perimetrati e con specifiche limitazioni di destinazione d'uso.

f) Sottozona E6: Aree assoggettate ad usi civici o di proprietà collettiva di natura agricola o silvo-pastorale.

Dallo Studio agropedologico preliminare alla redazione del presente PSC si traggono le corrispondenze tra le definizioni delle classi di capacità d'uso dei suoli e le Sottozone agricole, di seguito specificate.

#### Suoli adatti all'agricoltura

I classe: Suoli con scarse o nulle limitazioni, idonei ad ospitare una vasta gamma di colture. Si tratta di suoli piani o in leggero pendio, con limitati rischi erosivi, profondi, ben drenati, facilmente lavorabili. Sono molto produttivi e adatti a coltivazioni intensive; sono ben forniti di sostanze nutritive ma per mantenere la fertilità necessitano delle normali pratiche colturali: concimazioni minerali, calcitazioni, letamazioni.

II classe: Suoli con alcune lievi limitazioni, che riducono l'ambito di scelta delle colture e/o richiedono modesti interventi di conservazione. Le limitazioni possono essere di vario tipo: leggera acclività; moderata suscettività all'erosione, profondità del suolo non ottimale; struttura leggermente sfavorevole, occasionali allagamenti, lievi problemi di drenaggio.

III classe: Suoli con limitazioni sensibili, che riducono la scelta delle colture impegnabili (oppure la scelta del periodo di semina, raccolta, lavorazione del suolo) e/o richiedono speciali pratiche di conservazione. Possibili limitazioni: moderata acclività, alta suscettività all'erosione, frequenti allagamenti, consistenti ristagni idrici per problemi di drenaggio interno; moderata profondità del suolo; limitata fertilità non facilmente correggibile.

IV classe: Suoli con limitazioni molto forti che restringono fortemente la scelta delle colture e/o richiedono per la conservazione pratiche agricole spesso difficili ed economicamente dispendiose. Sono adatti solo a poche colture, la produzione può rimanere bassa malgrado gli inputs forniti. Possibili limitazioni: forte acclività, forte suscettività all'erosione, limitata profondità del suolo, frequenti inondazioni, drenaggio molto difficoltoso.

### Suoli adatti al pascolo e alla forestazione

V classe: Suoli con limitato o nullo rischio erosivo, ma con altri vincoli che, impedendo la lavorazione del terreno, ne limitano l'uso al pascolo e al bosco. Si tratta di suoli pianeggianti o quasi con una o più delle seguenti limitazioni: marcata pietrosità o rocciosità, elevati rischi d'inondazione, presenza di acque stagnanti, senza possibilità di eseguire drenaggi.

VI classe: Suoli con limitazioni molto forti adatti solo al pascolo e al bosco; rispondono positivamente agli interventi di miglioramento del pascolo (correzioni, concimazioni, drenaggi). Hanno limitazioni permanenti e in gran parte ineliminabili. Forte acclività, marcato pericolo d'erosione, elevata pietrosità o rocciosità, profondità molto limitata, eccessiva umidità, elevata possibilità di inondazione.

VII classe: Suoli con limitazioni molto forti, adatti solo al pascolo e al bosco, non rispondono positivamente agli interventi di miglioramento del pascolo. Le limitazioni sono permanenti ed ineliminabili: fortissima acclività, erosione in atto molto marcata, limitatissima profondità, pietrosità o rocciosità molto elevate, eccessiva umidità. Suoli adatti al mantenimento dell'ambiente naturale.

VIII classe: Suoli con limitazioni talmente forti da precluderne l'uso per fini produttivi e da limitarne l'utilizzo alla protezione ambientale e paesaggistica, ai fini ricreativi, alla difesa dei bacini imbriferi e alla costruzione di serbatoi idrici. Le limitazioni sono ineliminabili e legate a: erosione, pietrosità o rocciosità, drenaggio.

Nella tabella seguente vengono riportate schematicamente l'attribuzione delle sottozone agricole in relazione all'uso reale del suolo.

Capacità d'uso	Sottozona agricola
I - II	E1
III - IV	E2
Aree periurbane	E3
V - VI - VII	E4
Ve - Vle - Vlle	E5

2. I confini delle zone agricole sono riportati nella *tavola del territorio aperto*.
3. Gli indici fondiari previsti per le rispettive zone e sottozone sono quelli indicati al successivo art. 56.

Analogamente a quanto precisato per il comune di Torre di Ruggiero, in conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003 all'art. 12, **la realizzazione di impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole.**

Si rammenta, infine, che ai sensi dell'Art. 18 della Legge n. 108/2021, le "Opere e infrastrutture strategiche per la realizzazione del PNRR e del PNIEC

1. *Al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sono apportate le seguenti modificazioni: a) all'articolo 7-bis 1) il comma 2 -bis è sostituito dal seguente: «2 - bis. Le opere, **gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I -bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.»**».*

Pertanto alla luce di quanto esposto è possibile affermare la **conformità delle opere alle previsioni dei piani urbanistici dei comuni di Torre di Ruggiero e Chiaravalle Centrale.**

### **3.9. Agenti Fisici**

#### **3.9.1. Rumore e Vibrazioni.**

L'inquinamento da rumore, dovuto alle varie attività umane, al traffico sempre crescente, agli insediamenti civili ed agli impianti industriali sempre più numerosi e complessi è diventato un problema di vaste proporzioni, parallelamente alle maggiori esigenze da parte dei singoli cittadini, in termini di qualità acustica ambientale, com'è confermato dalla vivacità e complessità delle proteste che investono le pubbliche amministrazioni e dal moltiplicarsi del contenzioso sia civile che penale.

La legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95 (entrata in vigore il 30/12/95) prevede una serie di competenze a carico dei Comuni, per le quali si rimanda al testo della legge stessa ed, in particolare, agli artt. 6, 7, 8, 9, 13 e 14. Con particolare riferimento alle disposizioni in materia di impatto acustico (art. 8 della Legge 447/95) si sottolinea che in alcuni casi sono previste specifiche inderogabili procedure, in seguito indicate, aventi lo scopo di garantire in via preventiva che la costruzione o l'installazione di nuove strutture o di attività avvenga nel rispetto della tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate.

Le prescrizioni della Legge Quadro, unitamente a quelle previste dai decreti collegati, sono attualmente in vigore anche durante il regime transitorio definito nell'art. 15, comma 1, della legge che testualmente recita: *"Nelle materie oggetto dei provvedimenti di competenza statale e dei regolamenti medesimi si applicano, per quanto non in contrasto con la presente legge, le disposizioni contenute nel decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1 marzo 1991, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 57 dell'8 marzo 1991, fatta eccezione per le infrastrutture dei trasporti, limitatamente al disposto di cui agli articoli 2, comma 2, e 6 comma 2"*.

Ciò significa tra l'altro che, al momento attuale, anche se in assenza di disposizioni amministrative locali:

- Restano in vigore i limiti di zona previsti dal DPCM 01/03/91 art. 6 comma 1, solo per quei Comuni che ancora non hanno provveduto alla classificazione acustica del territorio sorgenti sonore;
- Resta attiva anche la zonizzazione acustica eseguita in relazione al DPCM 01/03/91, in attesa di adeguamento della stessa al nuovo DPCM 14/11/97 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

In relazione al combinato disposto del DPCM 14/11/97 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore") e del D.M.A. 16/03/98 ("Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"), sono in vigore i valori limite differenziali di immissione previsti nel primo dei due decreti.

La valutazione di impatto acustico (alla quale si rimanda per i necessari approfondimenti) è stata eseguita applicando il metodo assoluto di confronto.

Tale metodo si basa sul confronto del livello del rumore ambientale "previsto" con il valore limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall'art. 6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

Il progetto in esame è ubicato nei territori dei Comuni di Torre di Ruggiero e Chiaravalle Centrale. In assenza di un piano di Zonizzazione Acustica del territorio ai sensi dell'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997-"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"- i valori assoluti di immissione sono stati confrontati con i limiti di accettabilità di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991-"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" - validi per "TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE":

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona <b>A</b> (d.m. n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona <b>B</b> (d.m. n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

**Figura 3-37: Valori limite rispetto alle Classi di Destinazione**

### **3.9.2. Campi elettromagnetici.**

È ben noto che l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e l'Associazione Internazionale per le Protezioni Radiologiche (IRPA) definiscono con l'acronimo "ELF" (Extremely Low Frequency) i campi elettromagnetici sinusoidali a frequenze comprese fra 30 e 300 Hz, il cui campo magnetico alle basse

frequenze viene usualmente espresso come densità di flusso magnetico in tesla (T) o meglio in sottomultipli millitesla e microtesla (mT,  $\mu$ T).

In tale ambito è altrettanto noto, in considerazione di possibili effetti sanitari attribuibili all'esposizione ai campi elettrici e magnetici presenti nelle vicinanze di linee di trasmissione ad alta tensione, che la frequenza di maggiore rilevanza protezionistica è quella di 50 Hz (frequenza di rete) adottata in Italia e in Europa e quella di 60Hz in uso negli Stati Uniti e in Canada.

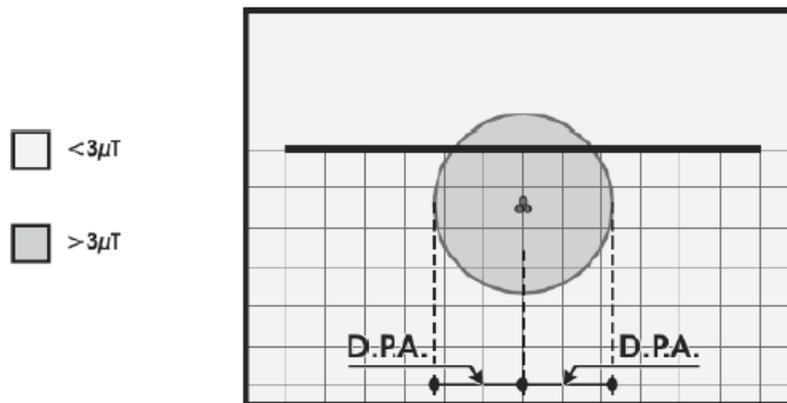
Alle basse frequenze, e precisamente per quella di rete 50 Hz, per i lavoratori le raccomandazioni dell'ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) indicano un limite di 500  $\mu$ T (micro tesla) per l'induzione magnetica, mentre per quanto riguarda la popolazione si può fare riferimento ai livelli previsti nella Raccomandazione Europea del 12/7/1999 e al limite di esposizione pari a 100  $\mu$ T stabilito dal "D.P.C.M. 8 luglio 2003. "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti". È da tener presente che quest'ultimo è espressamente riferito al problema della esposizione a campi derivanti dalla generazione, trasformazione e trasporto dell'energia elettrica.

Sempre nello stesso decreto, nell'art. 3 al comma 2. A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10  $\mu$ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Per la determinazione delle **fasce di rispetto** si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI

11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV. I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti.



**Figura 3-38: Rappresentazione della Fascia di rispetto e della Distanza di Prima Approssimazione**

Per il calcolo della fascia di rispetto così come definita precedentemente occorre che si conoscano i seguenti dati (che dovranno essere acquisiti per tratte omogenee di linea):

- portata in corrente in servizio normale (che deve essere dichiarata dal gestore della linea);
- numero e tipologia dei conduttori aerei o dei cavi interrati, loro disposizione relativa e sistema di riferimento rispetto all'asse della linea;
- condizioni di fase relativa delle correnti elettriche.

Inoltre, anche se non strettamente indispensabili per la determinazione della fascia di rispetto, ma allo scopo di verificare con precisione il rispetto dell'obiettivo di qualità, ove necessario all'interno delle fasce di rispetto, è necessario conoscere anche i seguenti parametri.

- altezza dei conduttori all'attacco ai sostegni e lunghezza delle campate;
- altezza dei conduttori sul suolo nelle condizioni di temperatura di progetto di cui al DM 21 marzo 1988 n°449 e norma CEI 11-4, Articolo. 2.2.04, ipotesi 3 (55 °C per le linee in zona A e 40 °C per le linee in zona B), con catenaria verticale.

Per ciò che attiene esclusivamente alla metodologia di calcolo per la determinazione della striscia di terreno precedentemente citata, risulta possibile desumere le indicazioni geometriche sul posizionamento reciproco dei conduttori anche avvalendosi di una misurazione strumentale diretta.

I risultati ottenuti dai calcoli riportati nel documento *A.12\_Relazione tecnica DPA*, si può concludere che:

- all'interno del campo eolico, la fascia di rispetto della isolina a 3  $\mu$ T dell'induzione magnetica (B) calcolata a partire dal baricentro dei vari cavidotti interrati, ha distanza pari a 2 metri.
- lungo il cavidotto interrato che si estende dalla cabina di smistamento del campo eolico fino alla sottostazione utente, la fascia di rispetto della isolina a 3  $\mu$ T dell'induzione magnetica (B) calcolata in prossimità del suolo a partire dal baricentro dei due cavidotti ha distanza pari a 6 metri.
- lungo il cavidotto interrato che si estende dal trasformatore MT/MT ai quadri a 36 kV in cabina SS, la fascia di rispetto della isolina a 3  $\mu$ T dell'induzione magnetica (B) calcolata in prossimità del suolo a partire dal baricentro dei cavidotti ha distanza pari a 7 metri.
- la fascia di rispetto della isolina a 3  $\mu$ T dell'induzione magnetica (B) calcolata a partire dalla proiezione in pianta del trasformatore 36/30 kV da 80 MVA ha un valore pari a 11 metri.

Pertanto, analizzando l'estensione della DPA dell'induzione magnetica calcolata, dovuta alla realizzazione dell'impianto eolico, si può concludere che:

- la DPA delle sorgenti presenti nel campo eolico hanno estensioni che si esauriscono nelle immediate vicinanze delle sorgenti e non andranno ad interessare il fondo di campo magnetico eventualmente già presente;
- la DPA relativa al cavidotto interrato da realizzarsi lungo il tracciato stradale si esaurisce nelle immediate vicinanze del cavidotto e non andrà ad interessare il fondo di campo magnetico eventualmente già presente nelle aree esterne per più 2 metri a partire dall'asse del cavidotto stesso.
- la DPA relativa al trasformatore da 80 MVA 36/30 kV da installarsi nella sottostazione utente si esaurisce nelle immediate vicinanze del trasformatore e non andrà ad interessare

il fondo di campo magnetico eventualmente già presente nelle aree esterne al perimetro della sottostazione.

Sovrapponendo la fascia di rispetto al percorso della canalizzazione interrata da realizzarsi dal campo eolico alla sottostazione utente non sono stati individuati recettori sensibili all'interno della fascia stessa.

Come prescritto dall'articolo 4, comma i lettera h della Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore (valido per la 'popolazione' e non è applicabile nei luoghi di lavoro dove sono interessati lavoratori impiegati per specifica attività).

## **4. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA**

### **4.1. Ragionevoli Alternative**

L'analisi delle alternative, in generale, ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni diverse da quella di progetto e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

È una procedura importante esplicitata nello Studio di Impatto Ambientale in quanto consente, in fase di redazione del progetto, di valutare le diverse soluzioni possibili ed apportare le giuste modifiche fino alla scelta della soluzione di progetto.

Come si avrà modo di spiegare e documentare nel corso del presente paragrafo, la fase della **valutazione delle alternative condotta dagli scriventi rappresenta un processo dinamico ed iterativo**, anche difficile da documentare in ogni singolo passaggio, che ha portato al **confronto qualitativo e quantitativo di diverse soluzioni fino alla definizione della soluzione di progetto del parco eolico** come **posizione delle turbine e piazzole, viabilità di accesso alle stesse, percorso del cavidotto, posizione della sottostazione e viabilità esterna di accesso al parco**.

Prima di entrare nel merito delle scelte, è opportuno classificare le alternative di progetto, che possono essere distinte per:

- *alternative strategiche;*

- *alternative di localizzazione;*
- *alternative di processo o strutturali;*
- *alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi;*

dove:

- per **alternative strategiche** si intendono quelle prodotte da misure atte a prevenire la domanda, la “motivazione del fare”, o da misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- le **alternative di localizzazione** possono essere definite in base alla conoscenza dell’ambiente, alla individuazione di potenzialità d’uso dei suoli, ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- le **alternative di processo o strutturali** passano attraverso l’esame di differenti tecnologie, processi, materie prime da utilizzare nel progetto;
- le **alternative di compensazione o di mitigazione** degli effetti negativi sono determinate dalla ricerca di contropartite, transazioni economiche, accordi vari per limitare gli impatti negativi.

Oltre a queste possibilità di diversa valutazione progettuale, esiste anche l’**alternativa “zero”** coincidente con **la non realizzazione dell’opera**.

Nel caso in esame tutte le possibili alternative sono state ampiamente valutate e vagliate nella fase decisionale antecedente alla progettazione e durante la stessa; tale processo, come detto, ha condotto alla soluzione che ha fornito il massimo rendimento con il minore impatto ambientale.

Le alternative di localizzazione sono state affrontate nella fase iniziale di ricerca dei suoli idonei dal punto di vista vincolistico, ambientale e ventoso; sono state condotte campagne di indagini e *micrositing* che hanno consentito di giungere ai siti di prescelti.

Nello specifico, si è partiti dalla scelta della macro area di impianto (Area Vasta), questa doveva rispondere ai requisiti di coerenza vincolistica e ambientale, ventosità, vicinanza alla stazione elettrica di connessione, viabilità di accesso, per diversi mesi è stata condotta una attività di micrositing durata un anno, nell’ambito della quale sono state valutate diverse posizioni delle turbine, diverse ipotesi di viabilità di accesso fino ad ottenere quella che ha soddisfatto tutti i criteri.

In particolare, sono state valutate diverse alternative localizzative delle turbine nell'ambito della *macro area* attraverso una valutazione condivisa degli aspetti:

- Impatti cumulativi con impianti esistenti e/o autorizzati;
- Ambientali e vincolistici;
- Faunistici, avifaunistici, floristici ed ecosistemici;
- Geologici ed idrogeologici;
- Idraulici;
- Topografici e dimensionali;
- Archeologici;
- Anemologici;
- Posizione della sottostazione Terna;
- Condivisione della progettualità con le amministrazioni locali;
- Costi economici.

La **macro area valutata è stata quella che potesse avere come connessione la Stazione Elettrica della RTN a 150/36 kV Soverato.**



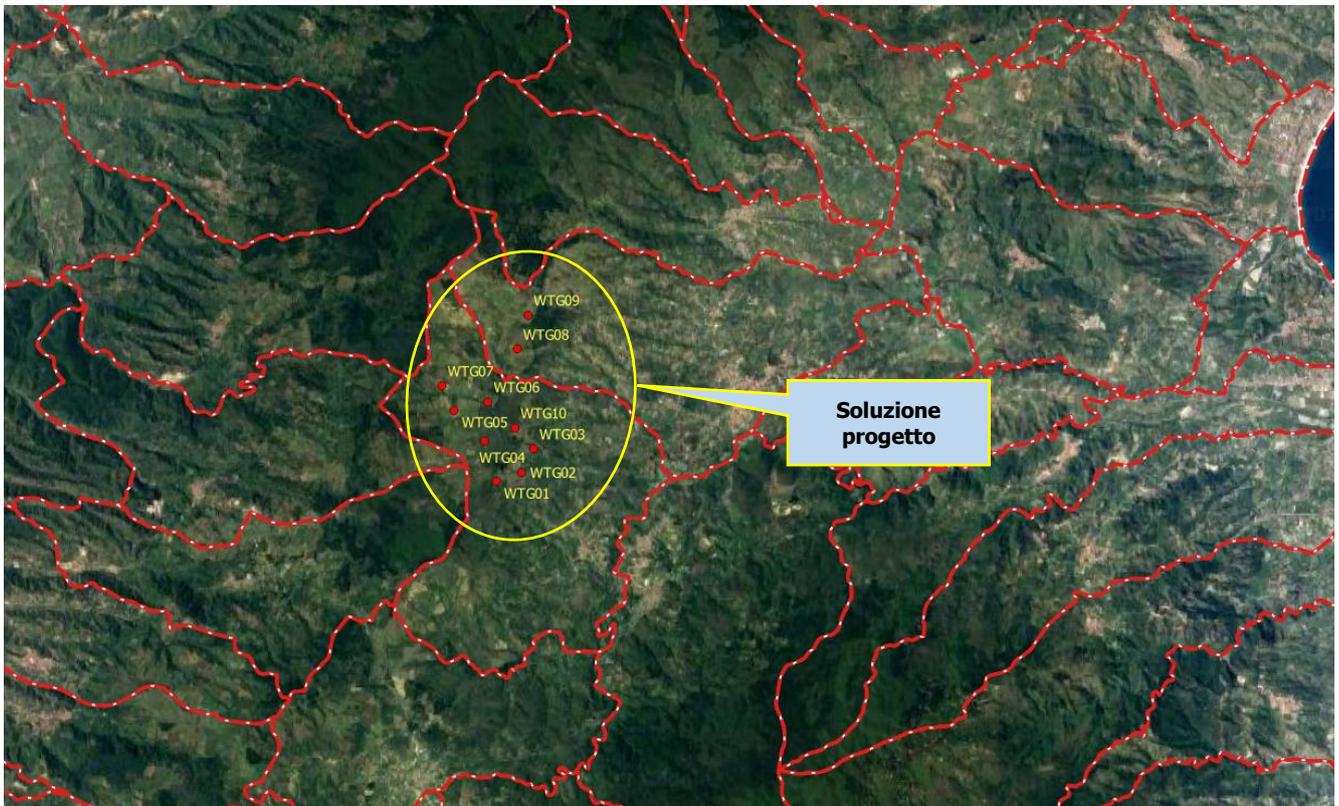
**Figura 4-1: Macro area di valutazione**

Tuttavia, la presenza di aree vincolate a boschi, i corsi d'acqua e le fiumare, coniugata all'esigenza di individuare siti caratterizzati da condizioni anemologiche favorevoli, ha fatto concentrare l'interesse nei territori di Torre di Ruggiero e Chiaravalle Centrale, a ovest della nuova stazione. Nell'ambito di tale area sono state messe a sistema tutte le componenti su indicate e posizionate le turbine nelle poche aree residue che hanno soddisfatto tutti i requisiti su indicati, o ne interferissero meno possibile.



**Figura 4-2: Vincoli ostativi presenti nella macro area di valutazione**

A seguito di tali valutazioni si è determinato il posizionamento delle 10 WTG del parco eolico in oggetto le cui posizioni si riportano nell'immagine seguente.



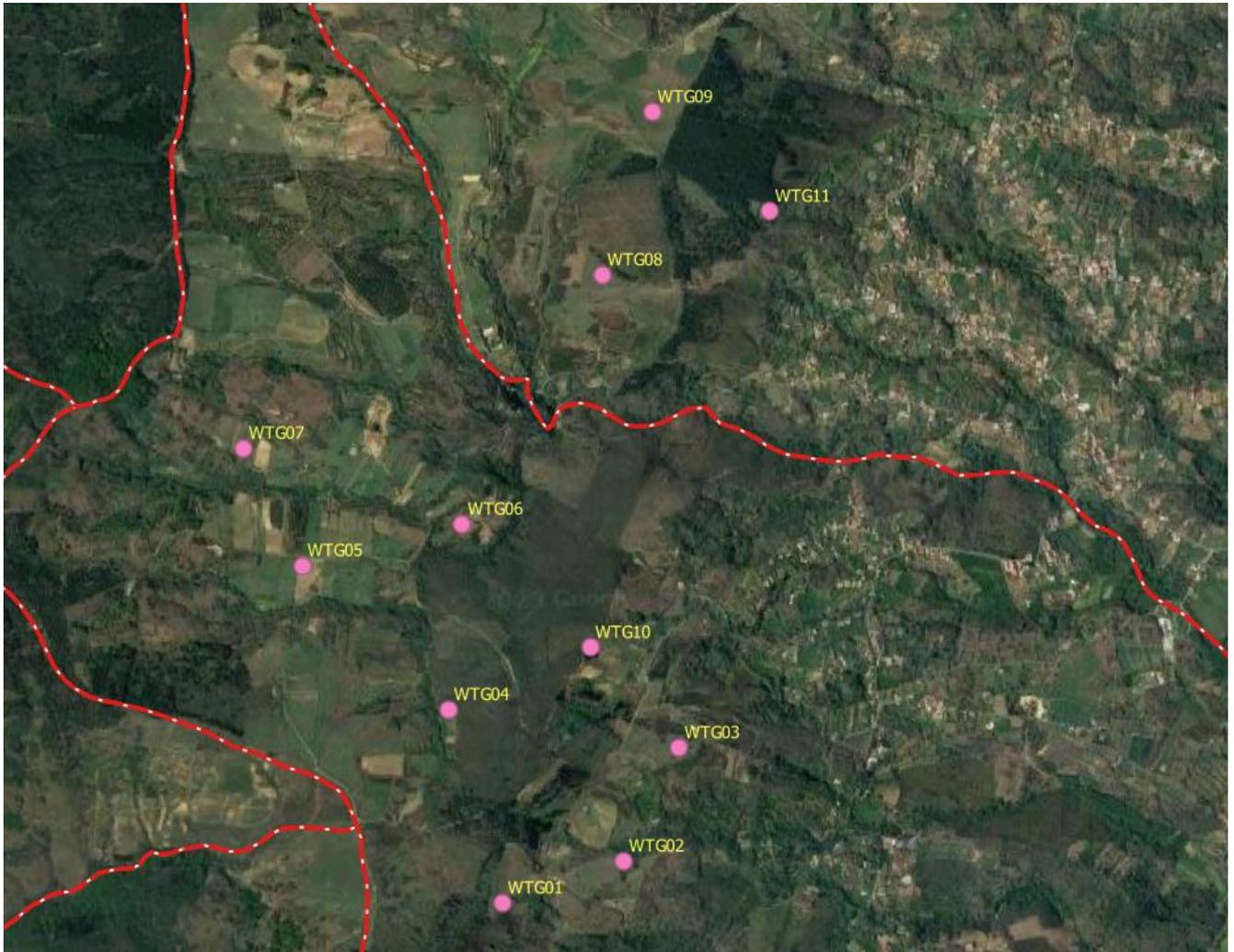
**Figura 4-3: Posizionamento delle 10 turbine**

Il processo di iter che ha visto coinvolti tutti i tecnici specialistici esperti nelle diverse professionalità, ha condotto alla **soluzione finale che ha prodotto i maggiori benefici ed allo stesso tempo i minori impatti ambientali; come si avrà modo di dimostrare, sono stati privilegiati sempre gli aspetti ambientali anche a scapito di quelli economici in alcuni casi.**

È naturale che tale processo non può aver soddisfatto contemporaneamente tutte le componenti su indicate ma è stato necessario “pesarle” ottenendo la migliore soluzione in termini di benefici ambientali.

Come detto è stata riportata la soluzione finale di layout ma sono state valutate diverse alternative di posizionamento delle turbine, risultate meno “performanti” della precedente.

Nella immagine seguente è riportato il layout preso in considerazione come **alternativa di posizionamento delle turbine.**



**Figura 4-4: Alternativa di posizionamento delle WTG**

Il confronto valutato da diversi tecnici, attraverso modifiche, spostamenti e varie soluzioni è riassunto con la seguente metodologia rapida visiva (la rappresentazione schematica è solo il risultato di confronti settimanali avuti tra i tecnici e la committenza per la durata di un anno, tempo impiegato dai primi sopralluoghi conoscitivi alla presentazione del progetto!!!!):

Simbolo	Descrizione
	Soluzione più vantaggiosa
	Soluzione peggiorativa

	Soluzione indifferente e paragonabile
-	Effetti non valutabili

Nel seguito il risultato del confronto:

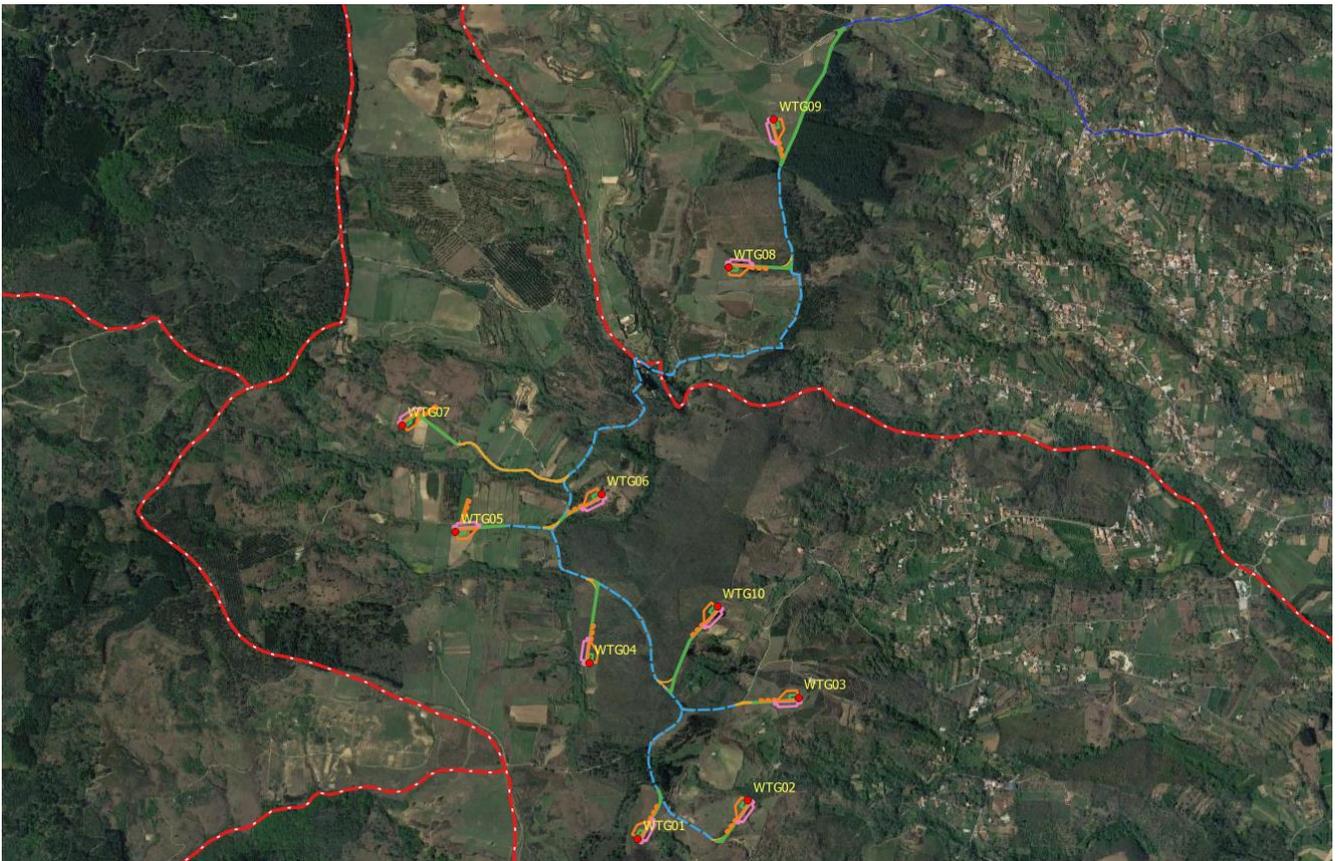
Analisi alternativa localizzazione impianto			
Componenti	Soluzione progetto (10 WTG V172)	Layout alternativo (11 WTG SG170)	Motivazioni
Impatti cumulativi con impianti esistenti e/o autorizzati			Maggiore numero di WTG da installare
Ambientali vincolistici e			-
Faunistici, avifaunistici, floristici ed ecosistemici			Maggiore asportazione di terreno vegetale e sottrazione di suolo agro-forestale. Il layout da 10 WTG prevede ugualmente interdistanze adeguate al passaggio dell'avifauna.
Geologici ed idrogeologici			Maggiori movimenti terra
Idraulici			Meno attraversamenti idraulici tra cavidotto e reticolo idrografico.
Topografici, dimensionali e visivi			La soluzione alternativa prevedeva l'inserimento di un numero di WTG inferiore con un diametro di rotore paragonabile all'ipotesi da 11 WTG (170 m rispetto a 172m del layout di progetto). Il layout da 10 WTG, quindi, prevede un impatto visivo minore.
Archeologici			-
Anemologici			-
Costi			La soluzione alternativa richiede maggiori costi per le opere d'arte, consolidamenti, contenimenti, ecc
<b>RISULTATO</b>			<b>La soluzione progetto è risultata più vantaggiosa</b>

Tale valutazione, la cui matrice rappresenta solamente il risultato finale di analisi approfondite, ha consentito di abbandonare l'ipotesi di un layout da 11 WTG SG170 concentrando gli sforzi e le indagini nel sito di progetto.

Una volta posizionate le turbine sono state effettuate diverse simulazioni per vagliare la viabilità interna di accesso tenendo in considerazione pendenze e operazioni di sterro e riporto necessari alla realizzazione delle piste fino ad arrivare al layout definitivo.

I tracciati alternativi sono stati scartati per i seguenti motivi:

<b>Analisi alternativa strada di accesso turbine</b>			
<b>Componenti</b>	<b>Soluzione progetto</b>	<b>Percorsi alternativi</b>	<b>Motivazioni</b>
Impatti cumulativi con impianti esistenti e/o autorizzati	-	-	-
Ambientali e vincolistici			-
Faunistici, avifaunistici, floristici ed ecosistemici			-
Geologici ed idrogeologici			I percorsi alternativi avrebbero comportato maggiori dislivelli quindi maggiori sterri/riporti
Idraulici			-
Topografici, dimensionali e visivi			I percorsi alternativi avrebbero comportato maggiori dislivelli quindi maggiori sterri/riporti
Archeologici			-
Anemologici	-	-	-
Costi			Il percorso alternativo avrebbe comportato maggiori costi per quanto su detto
<b>RISULTATO</b>			<b>La soluzione progetto è risultata più vantaggiosa</b>



**Figura 4-5: Analisi alternative: layout finale di progetto**

Una volta definito il layout di impianto, compresa la viabilità interna, percorso cavidotto e posizione sottostazione, sono state valutate le **soluzioni riguardanti la viabilità esterna**, ossia la strada di collegamento all'area del parco.

Considerata la peculiarità del territorio, durante la fase di progettazione si è ritenuto importante apportare un indubbio vantaggio al territorio interessato dall'intervento attraverso l'adeguamento della viabilità esistente, non limitandosi ad una viabilità provvisoria necessaria alla sola fase di cantiere del parco eolico, ma **rendendola definitivamente più accessibile, sicura ed a servizio della cittadinanza**.

La stessa viabilità di accesso all'area di sito è stata oggetto di valutazione e studio di alternative di localizzazione, infatti durante la fase progettuale sono state individuate e studiate nel dettaglio due Soluzioni di viabilità di Accesso (si rimanda per dettagli all'allegato A.16.a.13.3 – Report Viabilità di Accesso).

I due percorsi studiati si differenziano nel tragitto e nella tipologia di interventi strutturali da intraprendere al fine di adeguarli in maniera definitiva e cederli come misura di compensazione ai Comuni di Torre di Ruggiero e Chiaravalle Centrale/Provincia di Catanzaro.

In particolare:

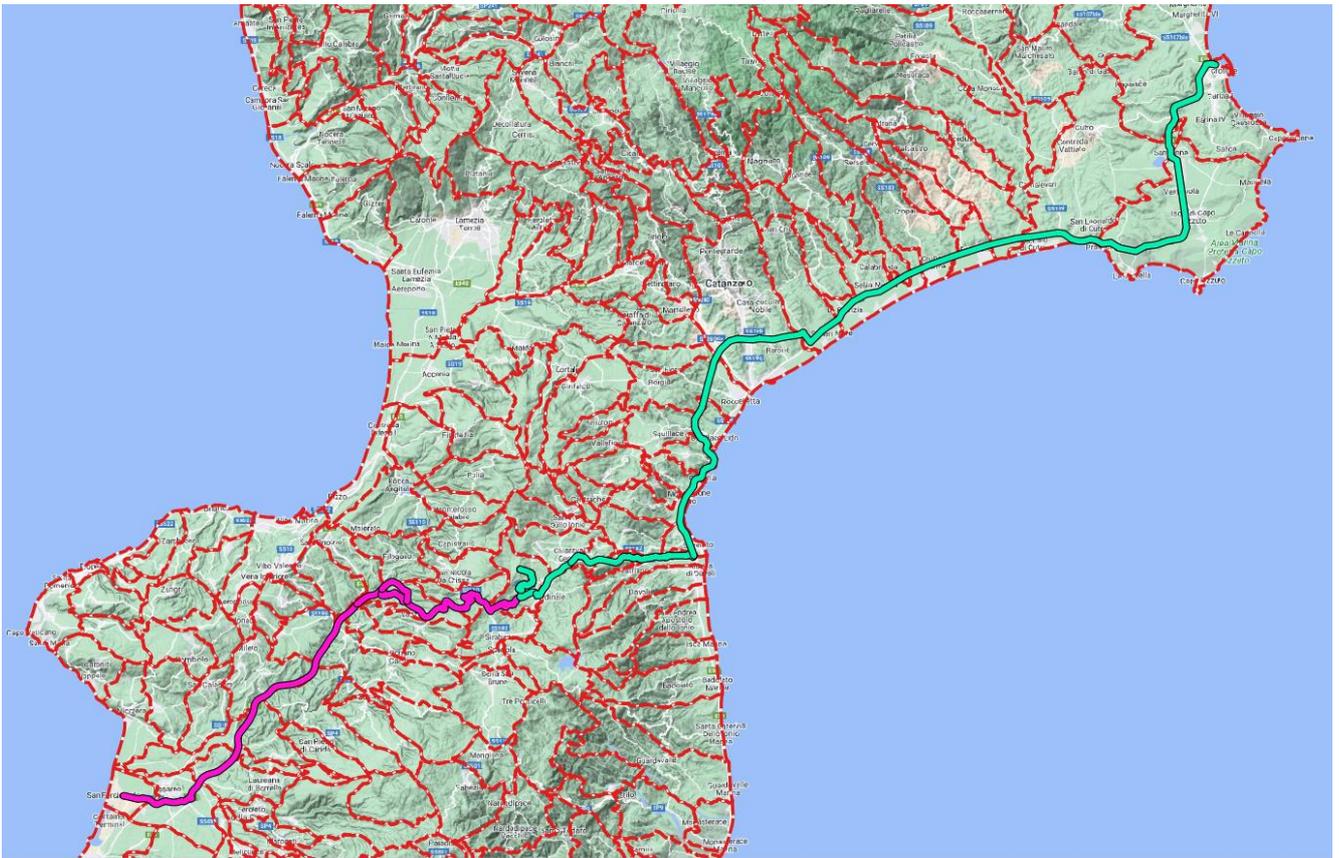
- “**Percorso 1**”, ha come punto di partenza il **porto di Gioia Tauro**.

Ricalca la E45 fino all’innesto con la E484 fino alla deviazione sulla SP65. Il percorso procede fino al bivio con SP66 che si innesta sulla SP67 e prosegue sempre sulla SP60 fino alla SS110 per poi svoltare all’innesto con la SS182 che raggiunge la viabilità di campo delle WTG.

- “**Percorso 2**”, ha come punto di partenza il **porto di Crotona**.

Il percorso ricalca la E90 fino alla SP182 che devia sulla SP 148 in direzione Gagliato, poi prosegue sulla SS713 fino all’uscita per Torre di Ruggiero, da qui prosegue lungo via delle Grazie verso l’incrocio con Viale Vittorio Veneto per poi deviare su via De Stefano e lasciare la periferia del centro abitato fino a raggiungere (con bypass temporaneo) la SS182. Dalla SS182 si raggiunge la viabilità di campo delle WTG.

I due percorsi sono rappresentati nell’immagine seguente.



**Figura 4-6: Analisi alternative: Percorso 1 dal porto di Gioia Tauro (fucsia) e percorso 2 (ciano) porto di Crotona.**

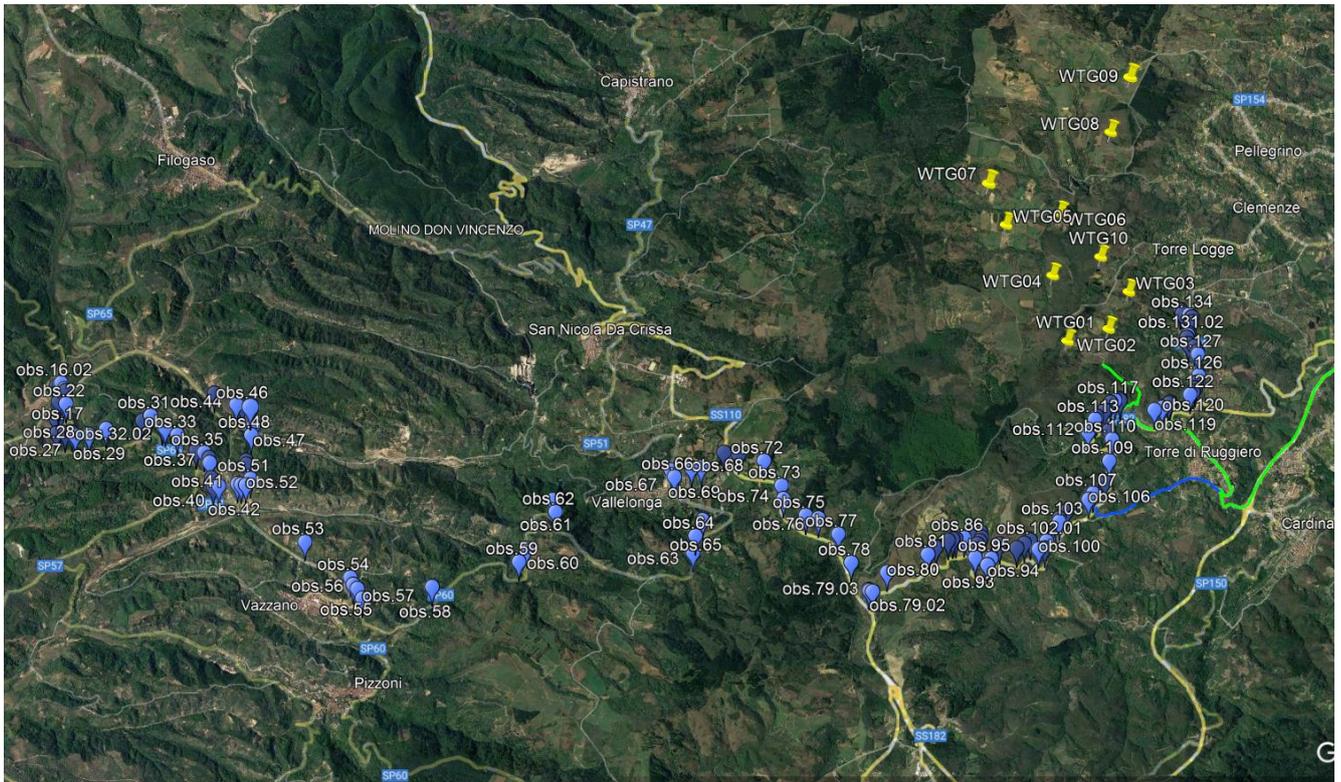
L'immagine seguente riporta la sovrapposizione dei percorsi stradali con i vincoli esistenti.



**Figura 4-7: Analisi vincolistica dei due percorsi**

Analizzando i due percorsi si è osservato che:

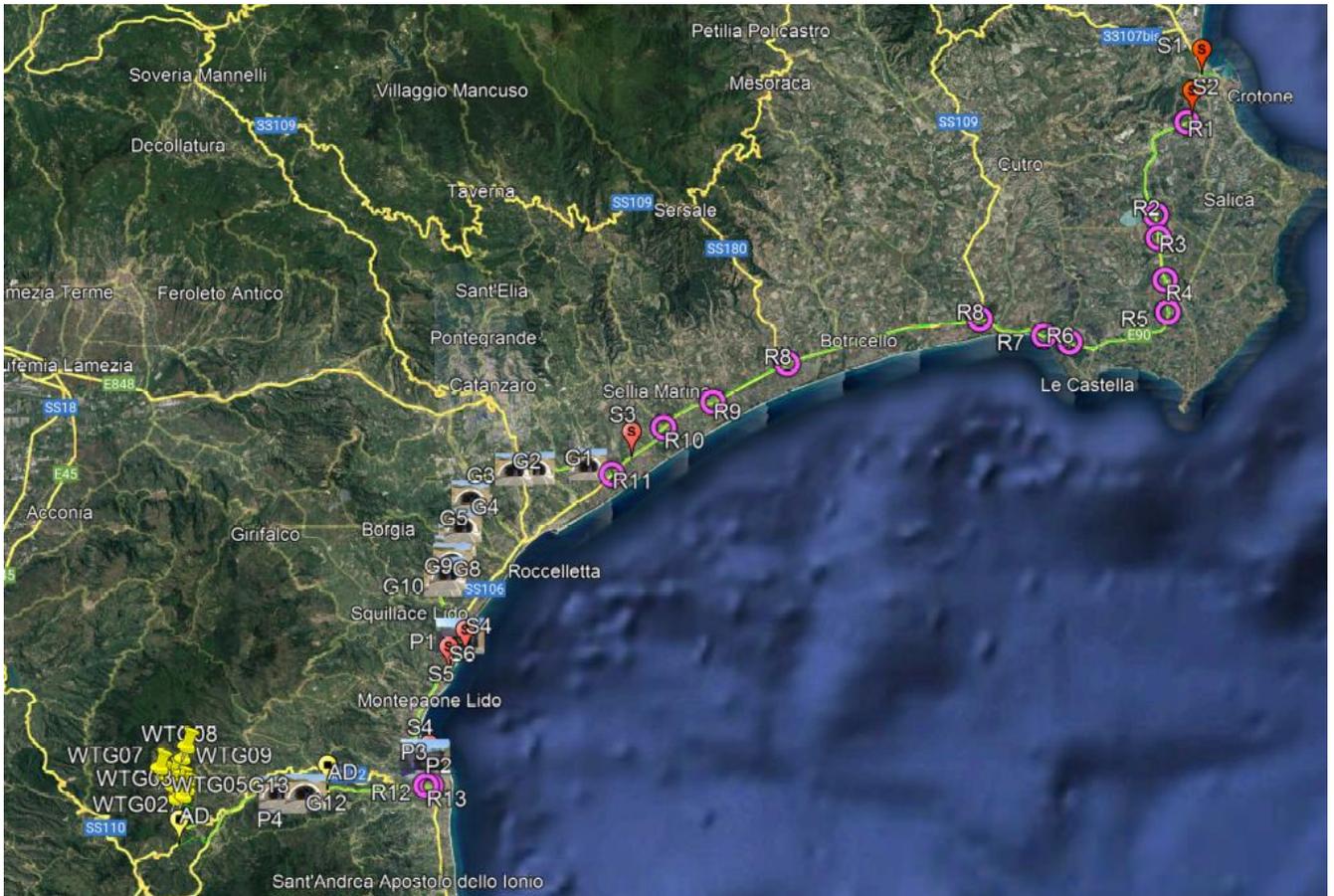
- Il "**Percorso 1**" dal **porto di Gioia Tauro** ha lunghezza **63 km**.
- Il percorso comporta una serie di adeguamenti stradali in virtù dei raggi di curvatura dei mezzi di trasporto delle componenti. Il transito comporterà la potatura di alcune essenze boschive (cft. documento A.16.a.13.3 Report viabilità esterna Ob. 47-48-51-110-114).
- Inoltre in corrispondenza degli Ob. 84 e 85 saranno necessari brevi bypass temporanei per consentire un transito dei mezzi: gli adeguamenti stradali avranno carattere temporaneo e sarà ripristinato lo stato dei luoghi ante operam.
- Infine in corrispondenza dell'Ob.98 sarà ripristinato il tratto stradale attualmente non percorribile, restituendone alla comunità locale l'utilizzo in sicurezza.



**Figura 4-8: Percorso 1 da Gioia Tauro**

- Il "**Percorso 2**" dal **porto di Crotona** ha lunghezza **112km**.

Il percorso nel tratto che percorre parallelo alla costa ionico comporta generalmente piccoli adeguamenti (scarnificazione delle rotonde lungo la SS106 Jonica), proseguendo si attraverseranno diverse gallerie fino a Soverato e poi lungo SS713. Anche in questo caso saranno necessari adeguamenti della viabilità per consentire il transito dei mezzi. Si segnala che in corrispondenza dell'innesto della SS182 con la SP148, il divieto di transito a mezzi pesanti presente su questo tratto di della SP 148 comporterà la realizzazione di un percorso alternativo che necessita di notevoli sbancamenti e muri di contenimento.



**Figura 4-9: Percorso 2 da Crotona**

La valutazione del percorso migliore ha tenuto conto non solo dell'entità degli adeguamenti da effettuare, ma anche degli impatti ambientali, infatti, come si evince dalla tabella seguente la viabilità di accesso più idonea è risultata quella del **Percorso 1**.

Gli adeguamenti stradali necessari all'utilizzo del Percorso 1, infatti, sono stati in parte realizzati per il trasporto di altre turbine, in particolare proprio quelle installate nel comune di Torre di Ruggiero.

Pertanto l'alternativa di progetto considererà questa viabilità di accesso quale scelta progettuale alla base delle sue valutazioni ambientali.

Analisi alternativa percorsi viabilità esterna			
Componenti	Percorso alternativo	Soluzione progetto	Motivazioni

	(percorso 1)	(percorso 2)	
Impatti cumulativi con impianti esistenti e/o autorizzati			Il Percorso 1 è stato utilizzato per il trasporto di altre turbine, alcuni adeguamenti della viabilità sono stati già realizzati. L'utilizzo di un tracciato già impiegato per la realizzazione di un altro parco eolico consente di limitare le modifiche allo stato dei luoghi e di conseguenza gli impatti ambientali dell'opera.
Ambientali vincolistici e			Il Percorso 1 prevede la rimozione di alcune alberature a ridosso della carreggiata in corrispondenza di alcuni punti (Cft. Ob. 47,48,51,110,114 del Report di viabilità). Il Percorso 2 prevede la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità. La realizzazione dell'opera comporterà la sottrazione di suolo agricolo/forestale.
Faunistici, avifaunistici, floristici ed ecosistemici			Stesso discorso di cui al punto precedente. I mezzi di cantiere e la modifica della viabilità arrecherebbero disturbo alla fauna locale. Tali operazioni comporterebbero inoltre sottrazione di habitat naturale. Il percorso 1, pur prevedendo la rimozione di alcune alberature a ridosso della carreggiata, comporta meno emissioni nocive durante il trasporto delle componenti in quanto la sua lunghezza è circa la metà del Percorso 2.
Geologici ed idrogeologici			Gli adeguamenti previsti prevedono movimentazioni terra tali da necessitare la realizzazione di opere di contenimento
Idraulici			Entrambi i percorsi risultano paragonabili rispetto alla componente idraulica.
Topografici, dimensionali e visivi			Il Percorso 1 comporta interventi sulla viabilità esistente più contenuti. Il percorso 2 infatti necessita di adeguamenti più consistenti in quanto prevede la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità.
Archeologici			Entrambi i percorsi risultano paragonabili rispetto a tale componente.
Costi			Nel caso del percorso 2 i maggiori costi derivano dalla mole di lavori stradali da effettuare
Ritorni per la collettività			Entrambe le soluzioni rappresentano dei grossi benefici per la collettività in quanto consentono il raggiungimento del cantiere che comporterà un incremento delle unità lavorative locali, nonché indubbi benefici dal punto di vista della sicurezza energetica.

<b>RISULTATO</b>			<p><b>La comparazione ha portato ad una valutazione positiva per il Percorso 1.</b></p> <p><b>La valutazione ha tenuto conto non solo dell'entità degli adeguamenti da effettuare, ma anche degli impatti ambientali dovuti al disturbo alla fauna locale e alla sottrazione di suolo agricolo/forestale causati dal Percorso 2.</b></p>
------------------	---	---	--

Si rappresenta, tuttavia, che in fase di realizzazione delle opere, nel caso dovessero emergere particolari esigenze di trasporto, il percorso individuato potrebbe subire variazioni e/o adeguamenti.

Anche la scelta delle caratteristiche delle macchine e delle opere annesse è frutto di un processo di affinamento che ha condotto alla scelta delle migliori tecnologie disponibili sul mercato.

Si è valutata (**Alternativa 2**) l'ipotesi di usare un numero maggiore di turbine di dimensioni inferiori raggiungendo la parità di potenza installata (72 MW), riscontrando come, la scelta di aerogeneratori di grossa taglia permetta di ridurre il numero di turbine da installare, riducendo notevolmente gli impatti su varie componenti ambientali (si è ridotto notevolmente l'effetto selva).

Come **alternativa strategica (Alternativa 3)**, è stata valutata la realizzazione di un impianto di pari potenza ma alimentato da fonti fossili.

Un confronto può essere fatto, ad esempio, in termini di consumo di materie prime (fonti energetiche non rinnovabili) e di emissioni nocive in atmosfera, tra l'energia prodotta da un impianto eolico e quella di una centrale termoelettrica con ipotesi di utilizzo di fonti non rinnovabili, a parità di potenza erogata.

Si suppone:

- consumi medi di fonti di combustione non rinnovabili per la produzione di 1 kWh di energia elettrica ;
- fattori di emissioni differenziate per tipologia di combustibile e per tipologia di inquinanti ;
- valore di producibilità annua del parco eolico, di circa 179,744 GWh.

I dati dei consumi medi di fonti non rinnovabili per la produzione di 1 kWh di energia elettrica, sono riportati nella tabella seguente:

FONTI NON RINNOVABILI			
Combustibile	Consumo specifico medio	Unità di misura	Fonte dati
Carbone	0,355	kg/kWh	Autorità per l'energia elettrica ed il gas Delibera n°16/98
Petrolio	0,23	kg/kWh	ENEL
Gasolio	0,22	kg/kWh	EPA
Gas naturale	0,28	m <sup>3</sup> /kWh	EPA
Olio combustibile	0,221	kg/kWh	Autorità per l'energia elettrica ed il gas Delibera n°16/98

I fattori di emissione per tipologia di inquinante e per tipologia di combustibile (fonte APAT) sono invece:

Combustibile	Fattore di emissione CO <sub>2</sub>	Fattore di emissione SO <sub>2</sub>	Fattore di emissione NO <sub>x</sub>
	(kg/GJ)	(kg/GJ)	(kg/GJ)
Carbone	94,073	0,59	0,39
Petrolio	101	0	0
Gasolio	77,149	0,22	0,14118
Gas naturale	55,82	0,25	0,00038
Olio combustibile	78	0,2	0,92683

Per quanto riguarda il consumo di materie prime per la produzione di energia equivalente che l'impianto eolico consente di evitare, si sono ottenuti i seguenti risultati relativi alla produzione annua:

Combustione	Consumo evitato (1 anno)	Unità di misura
Carbone	63 809,12	(t/anno)
Petrolio	41 341,12	(t/anno)
Gasolio	39 543,68	(t/anno)
Gas Naturale	50 328,32	(mc/anno)
Olio combustibile	39 723,42	(t/anno)

Considerato un periodo di vita dell'impianto di circa 30 anni, i consumi di materie prime evitati sono pertanto i seguenti:

Combustione	Consumo evitato (30 anno)	Unità di misura
Carbone	1 914 273,60	(t/anno)

Petrolio	1 240 233,60	(t/anno)
Gasolio	1 186 310,40	(t/anno)
Gas Naturale	1 509 849,60	(mc/anno)
Olio combustibile	1 191 702,72	(t/anno)

Per quanto riguarda, invece, le emissioni di gas nocivi evitate si è fatto riferimento ai dati APAT per ricavare i valori dei fattori di emissione FE per la singola attività (kg/GJ), differenziati per tipologia di combustibile e per tipologia di inquinante, considerando la formula :

$$E=A \times FE$$

dove

**E:** emissione dovute all'attività [t/anno]

**A:** indicatore di attività (ad esempio il consumo di combustibile, la quantità di energia prodotta) [GJ]

**FE :** Fattori di emissione per la singola attività [kg/GJ]

Nella tabella che segue, oltre ai valori dei fattori di emissione e del Potere Calorifero Inferiore (PCI) di ciascun combustibile, utilizzato quest'ultimo per il calcolo dell'Indicatore di Attività (A= Consumo di combustibile x PCI), sono stati evidenziati i risultati circa le emissioni evitate correlate al tipo di combustibile.

Combustibile	Fattore di emissione CO <sub>2</sub>	Fattore di emissione SO <sub>2</sub>	Fattore di emissione NO <sub>x</sub>	Consumo	PCI	emissione CO <sub>2</sub>	emissione SO <sub>2</sub>	emissione NO <sub>x</sub>
	(kg/GJ)	(kg/GJ)	(kg/GJ)	[t/anno]	[MJ/kg]	[t/anno]	[t/anno]	[t/anno]
Carbone	94,073	0,59	0,39	28 849,43	31,40	188 485,26	1 182,13	781,41
Petrolio	101	0	0	18 691,18	41,80	174 533,94	0,00	0,00
Gasolio	77,149	0,22	0,14118	17 878,52	42,60	129 962,18	370,60	237,83
Gas naturale	55,82	0,25	0,00038	22 754,48	36,10	101 416,70	454,21	0,69
Olio combustibile	78	0,2	0,92683	17 959,79	41,00	127 035,51	325,73	1 509,49

Valori che riferiti al ciclo di vita dell'impianto diventano:

Combustibile	emissione CO <sub>2</sub>	emissione SO <sub>2</sub>	emissione NO <sub>x</sub>
	[tonn]	[tonn]	[tonn]
Carbone	5 654 557,86	35 463,83	23 442,19

Petrolio	5 236 018,21	0,00	0,00
Gasolio	3 898 865,36	11 118,10	7 134,79
Gas naturale	3 042 500,95	13 626,39	20,71
Olio combustibile	3 811 065,30	9 771,96	45 284,74

Da quanto detto si può evincere come l'impianto eolico produca notevoli benefici ambientali, evitando sia ragguardevoli quantità di consumo di materia prima, rispetto ad un analogo impianto alimentato con una risorsa tradizionale, sia di emissioni nocive in atmosfera.

Quindi "l'Alternativa 3" risulta senza ombra di dubbio notevolmente più impattante rispetto "all'Alternativa 1 di Progetto".

Infine, è stata considerata anche la **alternativa "zero"**, ossia la non realizzazione dell'intervento.

Di seguito la valutazione della alternativa zero dal punto di vista qualitativo.

Analisi alternativa zero			
Componenti	Soluzione progetto	Alternativa zero	Motivazioni
Impatti cumulativi con impianti esistenti e/o autorizzati			L'area individuata per il progetto non determina impatti cumulativi viste le notevoli distanze dagli impianti esistenti nelle vicinanze e l'assenza di altri impianti eolici in progetto nella medesima area. Senza dubbio non realizzando l'intervento non si avrebbe alcun problema di impatto cumulativo.
Ambientali e vincolistici			La realizzazione dell'impianto determina inevitabilmente interferenze con gli aspetti ambientali anche se sostenibili come dimostrato nel corso del presente studio. Interferenza che non avrebbe ovviamente la alternativa zero.
Faunistici, avifaunistici, floristici ed ecosistemici			Stesso discorso di cui al punto precedente
Geologici ed idrogeologici			Stesso discorso di cui al punto precedente
Idraulici			Stesso discorso di cui al punto precedente
Topografici, dimensionali e visivi			Stesso discorso di cui al punto precedente
Archeologici			Stesso discorso di cui al punto precedente. Inoltre con la assistenza archeologica in fase di cantiere aumentato i presidi
Anemologici	-	-	-
Costi			È ovvio che la alternativa zero non comporta costi

Ritorni per la collettività			La realizzazione del progetto comporta grossi benefici per la collettività: immissione in rete di energia pulita; utilizzo di manodopera locale in fase di cantiere, utilizzo di manodopera locale per la gestione ed esercizio dell'impianto, ritorni in termini di misure di compensazione per i comuni a seguito di una convenzione da sottoscrivere con lo stesso comune
<b>RISULTATO</b>			<b>La comparazione tra le due soluzioni porta ad una riflessione: è evidente che da un punto di vista strettamente ambientale la alternativa zero non comporta alcuna interferenza con le componenti ambientali vincolistiche, geologiche ed idrogeologiche, ma resta indifferente nel senso che non porta alcun elemento di novità e beneficio per il territorio. La soluzione di progetto, invece, compatibile e sostenibile, comporta una trasformazione, inevitabile, del territorio ma con evidenti ritorni e benefici per la collettività come su elencato, senza comportare un cumulo ed una pressione ambientale.</b>

Tale aspetto sarà evidenziato anche sotto forma numerica attraverso il confronto matriciale.

Riepilogando quanto detto, dall'analisi delle possibili soluzioni progettuali sono state valutate e confrontate unicamente le seguenti ALTERNATIVE:

- Alternativa 0 – Non realizzazione dell'intervento;
- Alternativa 1 – Soluzione di progetto;
- Alternativa 2 – Parco eolico con turbine di dimensioni inferiori ma in numero maggiore;
- Alternativa 3 – Centrale termoelettrica di pari potenza

Dai risultati delle analisi per le diverse soluzioni alternative la scelta presentata è risultata come la più opportuna sotto molteplici aspetti:

- ✓ Produttività: le analisi relative alla ventosità del sito lo propongono come ottimale rispetto alle aree contigue;
- ✓ Impatto con l'ambiente e aspetto paesaggistico: l'analisi dei vincoli ha evidenziato che i siti interessati risultano essere le aree migliori dei territori comunali per la locazione di un impianto eolico, sia sotto l'aspetto ambientale che paesaggistico. Inoltre la disposizione

delle macchine risulta di minimo impatto per la fauna locale per il massimo sfruttamento della viabilità esistente.

Si rimanda alle matrici in allegato.

#### **4.1.1. Stima degli effetti**

Individuati gli impatti prodotti sull'ambiente circostante dall'opera in esame, si è proceduto alla quantificazione dell'importanza che essi hanno, in questo particolare contesto, sulle singole componenti ambientali da essi interessate.

Tale modo di procedere ha come obiettivo quello di poter redigere successivamente un bilancio quantitativo tra quelli positivi e quelli negativi, da cui far scaturire il risultato degli impatti ambientali attesi.

Per attuare al meglio tale proposito sono stati prima valutati, poi convertiti tutti gli impatti fin qui individuati, secondo una scala omogenea, che ne permetta il confronto.

In particolare è stata definita un'opportuna scala di giudizio, di tipo quali-quantitativo: gli impatti vengono classificati in base a parametri qualitativi (segno, entità, durata) associando poi ad ogni parametro qualitativo un valore numerico.

Per ogni impatto generato dalle azioni di progetto la valutazione viene condotta considerando:

- **il tipo di beneficio/maleficio che ne consegue** (Positivo/Negativo);
- **l'entità di impatto sulla componente** ("Trascurabile" se è un impatto di entità così bassa da essere inferiore alla categoria dei lievi ma comunque tale da non essere considerato completamente nullo; "Lieve" se l'impatto è presente ma può considerarsi irrilevante; "Medio" se è degno di considerazione, ma circoscritto all'area in cui l'opera risiede; "Rilevante" se ha influenza anche al di fuori dell'area di appartenenza);
- **la durata dell'impatto nel tempo** ("Breve" se è dell'ordine di grandezza della durata della fase di costruzione o minore di essa / "Lunga" se molto superiore a tale durata/ "Irreversibile" se è tale da essere considerata illimitata).

Dalla combinazione delle ultime due caratteristiche scaturisce il valore dell'impatto, come mostrato nella tabella seguente, mentre la prima determina semplicemente il segno dell'impatto medesimo.

SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO					
Durata dell'impatto		Breve	Lunga	Irreversib	
		<b>B</b>	<b>L</b>	<b>I</b>	
Entità dell'impatto	Trascurabile	<b>T</b>	0,5	1	-
	Lieve	<b>L</b>	1	2	3
	Medio	<b>M</b>	2	3	4
	Rilevante	<b>R</b>	3	4	5

Poiché le componenti ambientali coinvolte non hanno tutte lo stesso grado di importanza per la collettività, è stata stabilita una forma di ponderazione delle differenti componenti.

Nel caso in esame i pesi sono stati stabiliti basandosi, per ciascuna componente:

- sulla quantità presente nel territorio circostante (risorsa Comune/Rara);
- sulla capacità di rigenerazione (risorsa Rinnovabile/Non Rinnovabile);
- sulla rilevanza rispetto alle altre componenti ambientali (risorsa Strategica/Non Strategica).

In particolare il rango delle differenti componenti ambientali elementari considerate è stato ricavato dalla combinazione delle citate caratteristiche, partendo dal valore "1" nel caso in cui tutte le caratteristiche sono di rango minimo (Comune – Rinnovabile – Non Strategica); incrementando via via il rango di una unità per ogni variazione rispetto alla combinazione "minima"; il rango massimo è, ovviamente, "4".

COMBINAZIONE	RANGO
Comune / Rinnovabile / Non Strategica	1
Rara / Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Non Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Rinnovabile / Strategica	2
Rara / Non Rinnovabile / Non Strategica	3
Rara / Rinnovabile / Strategica	3
Comune / Non Rinnovabile / Strategica	3
Rara / Non Rinnovabile / Strategica	4

#### **4.1.1.1. Rango delle componenti ambientali**

Sulla scorta delle indicazioni riportate precedentemente, si analizzano di seguito le singole componenti ambientali, determinando, in base al grado di importanza sulla collettività, il fattore di ponderazione da applicare successivamente nel calcolo matriciale.

##### **- Aria**

L'aria è da ritenersi una risorsa comune e rinnovabile. Data la sua influenza su altri fattori come la salute delle persone e delle specie vegetali ed animali, essa va considerata anche come una risorsa strategica. **Rango pari a 2.**

##### **- Ambiente idrico**

E' di per sé una risorsa comune e rinnovabile, date le caratteristiche del luogo. Considerando, inoltre, la sua influenza sulla fauna e flora è anche una risorsa strategica. **Rango pari a 2.**

##### **- Suolo e Sottosuolo**

Il sottosuolo è una risorsa comune, rinnovabile dato il coinvolgimento nella zona in esame. Le sue caratteristiche influenzano in maniera strategica altre risorse (ambiente fisico, l'assetto socio-economico e le altre). **Rango pari a 2.**

##### **- Vegetazione**

La vegetazione del sito d'intervento è sicuramente una risorsa comune data la sua presenza anche nell'area vasta di interesse. Essa è sicuramente rinnovabile, poiché non necessita dell'aiuto umano per riprodursi, ed è strategica, in quanto influenza la qualità del paesaggio. **Rango pari a 2.**

##### **- Fauna**

Le specie presenti nell'area vasta di interesse sono comuni, rinnovabili, poiché facilmente riproducibili, strategiche in quanto influenzano altre componenti ambientali. **Rango pari a 2.**

##### **- Paesaggio e patrimonio culturale**

Il tipo di paesaggio e patrimonio culturale presente nell'area può ritenersi una componente ambientale comune. Sicuramente rappresenta una risorsa strategica, considerando l'influenza che può avere sulle altre componenti ambientali, non facilmente rinnovabile se subisce alterazioni. **Rango pari a 2.**

##### **- Assetto igienico-sanitario**

Considerando la popolazione come unica entità, è possibile ritenere la salute pubblica come componente comune e non rinnovabile. Eventuali incidenti umani provocano sicuramente influenze su altre componenti, pertanto il benessere della popolazione è una risorsa strategica. **Rango pari a 3.**

- **Assetto socio-economico**

L'economia locale, legata soprattutto all'attività commerciale/industriale, turismo ed agricola è una risorsa comune nell'area di intervento, poco rinnovabile (nel senso che un cambiamento verso altre forme di reddito per l'intero territorio sarebbero lunghe e poco attuabili nell'immediato) ed è strategica per le altre componenti. **Rango pari a 3.**

- **Rumore e Vibrazioni**

La risorsa è comune, rinnovabile, e sicuramente strategica per altre numerose componenti ambientali.

**Rango pari a 2.**

- **Rifiuti**

La produzione di rifiuti costituisce un fattore comune e rinnovabile. La tipologia di rifiuti il loro stoccaggio e recupero rende la risorsa strategica. **Rango pari a 2.**

#### **4.1.1.2. Risultati dell'analisi degli impatti ambientali**

Come descritto in precedenza, nella fase progettuale sono state studiate diverse alternative di progetto; alcune sono servite per giungere alla soluzione di progetto finale (migliore scelta delle posizioni delle torri, delle piazzole, dei percorsi stradali, del cavidotto e della sottostazione) mentre altre sono servite come confronto con la soluzione complessiva finale, una volta ottimizzata.

Di seguito si raffronteranno in forma matriciale le alternative studiate, confrontate con la soluzione finale di progetto (indicata come alternativa 3), raggruppate nelle cinque elencate in seguito:

- Alternativa 0 – Assenza di intervento;
- Alternativa 1 – Soluzione di progetto;
- Alternativa 2 – Parco eolico con turbine di dimensioni inferiori ma in numero maggiore;
- Alternativa 3 – Centrale termoelettrica di pari potenza.

**L'Alternativa 0**, ossia lasciare inalterato lo stato dei luoghi **non realizzando il parco eolico** in oggetto, ha ripercussioni sicuramente positive su alcune delle varie componenti ambientali coinvolte durante la fase di realizzazione dell'intervento, ma non su tutte.

Infatti, la realizzazione dell'impianto determina inevitabilmente interferenze con gli aspetti ambientali in quanto comporta modifica dello stato dei luoghi con consumo di suolo, modifiche alla viabilità ed installazione di oggetti che si sviluppano in altezza e quindi visibili inevitabilmente.

Quindi le componenti più interessate sono quella relativa al suolo, la componente paesaggistica dal punto di vista visivo, e le componenti flora e fauna; tuttavia, l'interferenza generata risulta essere compatibile e reversibile, soprattutto mitigabile sia in fase di cantiere che di esercizio.

Agli aspetti negativi citati si contrappongono, tuttavia, anche dei benefici alla collettività ed alle comunità locali, connessi ad una iniziativa del genere.

In particolare, la **realizzazione del progetto determina i seguenti benefici:**

- immissione in rete di energia pulita prodotta da fonte rinnovabile, prodotta in una area vasta dal potenziale enorme ma poco utilizzata;
- utilizzo di manodopera locale in fase di cantiere, utilizzo di manodopera locale per la gestione ed esercizio dell'impianto;
- ritorni in termini di misure di compensazione per i comuni a seguito di una convenzione da sottoscrivere con lo stesso comune.

**Dal punto di vista matriciale, la non realizzazione dell'intervento non comporta alcun impatto con le componenti individuate in matrice, quali aria, acqua, suolo e sottosuolo, flora, fauna e paesaggio e nessuna interferenza con l'ambiente antropico.**

**Nella matrice, infatti, non è stato indicato nessun punteggio.**

**Di contro, però, la alternativa zero resta indifferente nel senso che non porta alcun elemento di novità e beneficio per il territorio; in questo senso è stata valutata come una perdita ossia una rinuncia alla opportunità dei benefici per il territorio su indicati in termini di vantaggi.**

**Si ritiene, quindi, che la soluzione di progetto, stimata di tipo compatibile e sostenibile, comporta una trasformazione, inevitabile, del territorio ma con evidenti ritorni e benefici per la collettività come su elencato, senza comportare un cumulo ed una pressione ambientale.**

**Si tratta di accettare la visione del territorio come dinamica ed in trasformazione, e pronta a recepire un progetto di siffatta entità, come novità ed opportunità per il territorio.**

Ad ogni modo, è importante evidenziare come, la realizzazione dell'impianto serva a produrre energia (che va comunque reperita) sfruttando fonti rinnovabili, riducendo sensibilmente gli impatti causati da eventuali altre fonti, certamente più inquinanti.

Il parco eolico in oggetto prevede il collegamento attraverso una nuova Stazione di trasformazione elettrica, pertanto non solo la realizzazione di una nuova infrastruttura pubblica, bensì la razionalizzazione e il potenziamento delle linee attualmente afferenti alla CP Soverato, con un netto miglioramento in termini di efficienza e sicurezza della RTN regionale.

Il mancato apporto di tale produzione elettrica comporterebbe uno scompenso nella pianificazione e nello sviluppo della rete, impostata per gestire i flussi di energia tra domanda e offerta.

Quindi si ritiene, che la realizzazione del parco eolico in oggetto ha l'obiettivo di favorire e assecondare, la transizione energetica, attuata dal gruppo Terna. Aderire, quindi, ad un processo di trasformazione ineludibile verso un sistema di produzione e **consumo di energia sostenibile e decarbonizzato**, in cui la generazione elettrica è sempre più decentrata e basata sullo sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia.

La matrice *Alternativa Zero* è risultata con punteggio negativo, infatti la non realizzazione del parco eolico e quindi il mancato apporto alla RTN di energia ottenuta attraverso fonti rinnovabili ha un impatto decisamente maggiore rispetto alla presenza fisica del parco, soprattutto a seguito delle misure di mitigazione adottate.

Nello specifico, come si può notare dalla matrice di seguito riportata, non essendoci l'intervento non risultano le interferenze con le componenti ambientali che risultano quindi prive di impatti; tuttavia, il mancato beneficio è stato valutato in maniera negativa se vista come una perdita di opportunità lavorativa per le comunità locali e mancata immissione di energia da fonte rinnovabile in rete.

L'**Alternativa 2**, non ha un valore di impatti positivi come quelli che si ottengono nella soluzione di progetto, anche perché genera maggiori impatti negativi, rispetto a diverse componenti ambientali. Un maggior numero di turbine, implica maggiori attività di cantiere e in fase di esercizio, maggiore

occupazione di suolo. Anche rispetto agli impatti cumulativi, con altri impianti esistenti ed in autorizzazione, tale scelta progettuale non è la migliore individuata.

La **Alternativa 3**, invece, corrispondente alla realizzazione di una centrale termoelettrica, porta ad un punteggio molto negativo, nel senso che comporta comunque tutti gli svantaggi connessi alla fase di cantiere e di esercizio, con l'aggravante che si tratta di energia da fonti tradizionali.

Si nota nella matrice, quindi, che si ottengono le interferenze con le componenti ed il vantaggio di produrre energia diventa comunque con punteggio negativo poiché proveniente da fonti tradizionali; invece il punteggio derivante dal mercato del lavoro è stato valutato positivamente in quanto sarebbe comunque positivo per le comunità locali. La sommatoria finale diventa fortemente negativa (-48).

La valutazione quantitativa matriciale degli impatti positivi e negativi, determinati dalle azioni di progetto sulle componenti ambientali interessate, ha permesso un confronto tra le alternative analizzate, e quella in progetto (**Alternativa 1**) genera un valore positivo maggiore.

Gli impatti generati dalla realizzazione e dall'esercizio del parco eolico sono di entità contenuta, per cui a seguito delle misure di mitigazione e compensazione scelte si sono resi trascurabili.

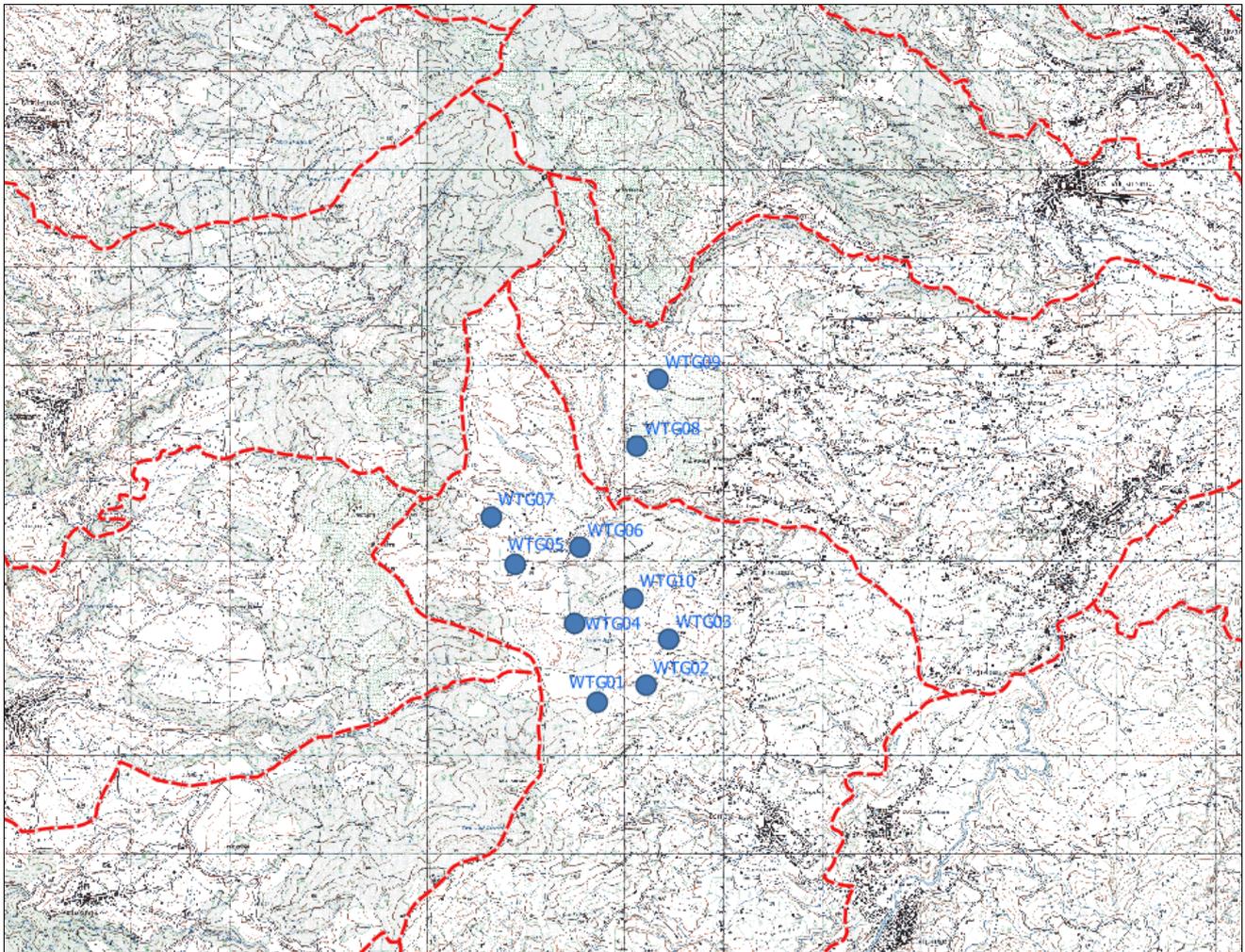
Quindi, il layout finale (*Alternativa 3*) presenta bassi livelli di criticità ambientali dal punto di vista della compatibilità paesaggistica e delle visuali panoramiche, della compatibilità rispetto alle caratteristiche idrogeomorfologiche esistenti nell'area di interesse e rispetto agli ecosistemi naturali.

La valutazione quantitativa matriciale degli impatti positivi e negativi, determinati dalle azioni di progetto sulle componenti ambientali interessate ha evidenziato come **la soluzione di progetto sia più vantaggiosa essendo caratterizzata da un valore positivo, sicuramente significativo a livello di impatto globale, rispetto al valore negativo dell'alternativa zero e ai valori delle alternative 2 e 3.**

## 4.2. Descrizione del progetto

### 4.2.1. Ubicazione dell'opera

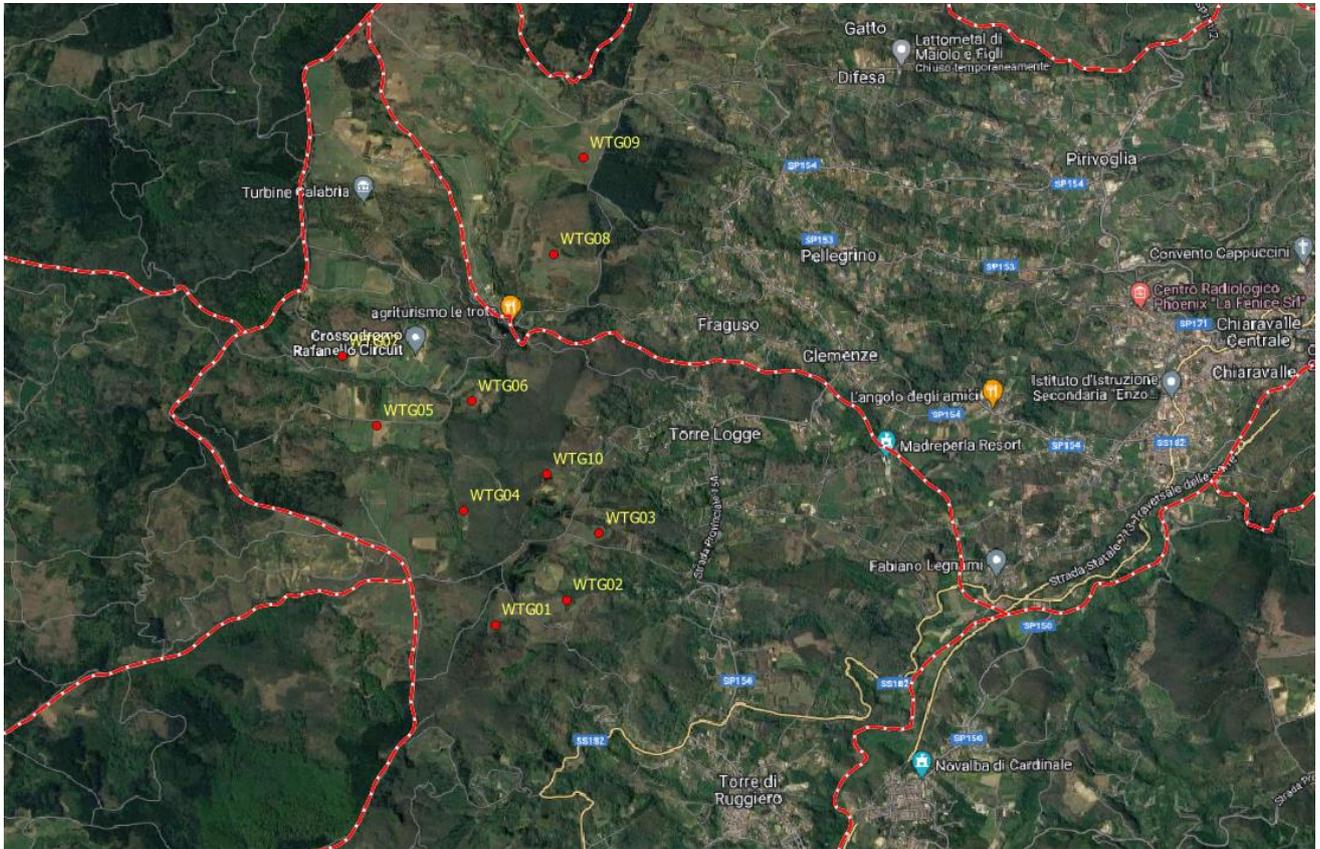
L'intervento in oggetto è finalizzato alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione da fonte eolica costituito da **10 turbine aventi potenza complessiva pari a 72 MW** da realizzare nei comuni di **Torre di Ruggiero (CZ) e Chiaravalle Centrale (CZ)** e **relative opere di connessione ricadenti nel comune di Petrizzi (CZ)**.



**Figura 4-10: Inquadramento intervento di area vasta**

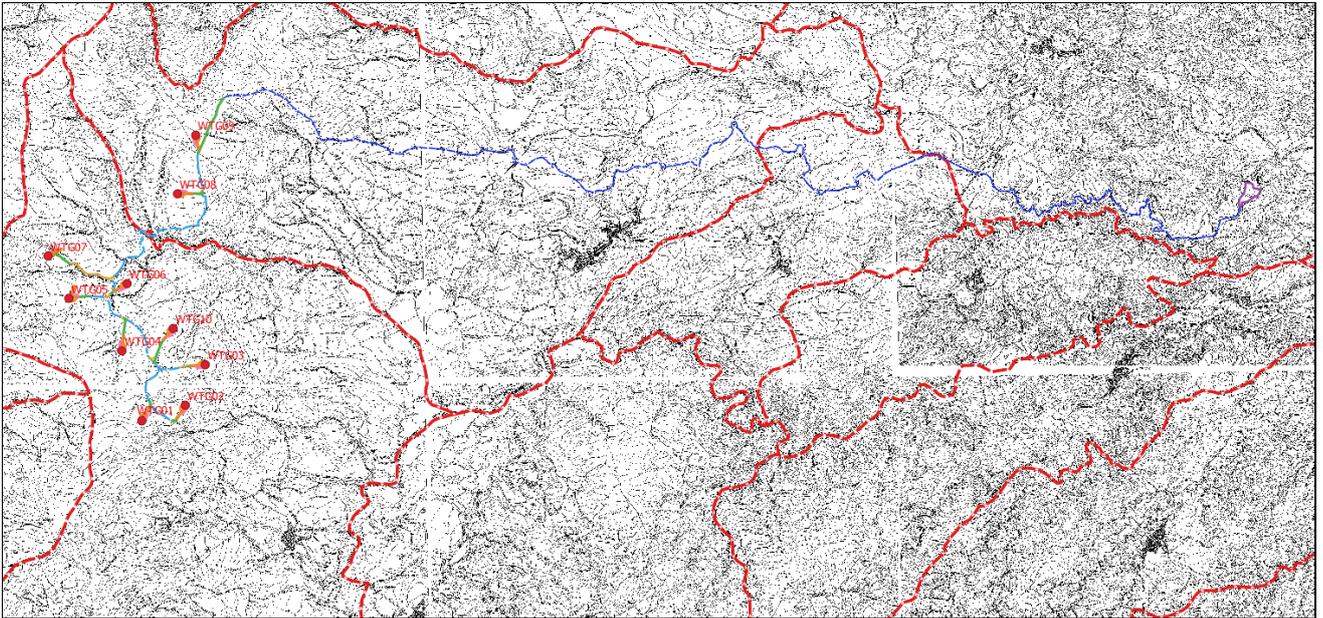
Il sito di intervento è situato a circa 1,2 km a nord del centro abitato di Torre di Ruggiero e a circa 3,8 km da centro abitato del comune di Chiaravalle Centrale, mentre le opere di connessione saranno realizzate nel comune di Petrizzi.

Le turbine sono raggiungibili dalla viabilità locale che si innesta sulla SS182 e sulla SP154.

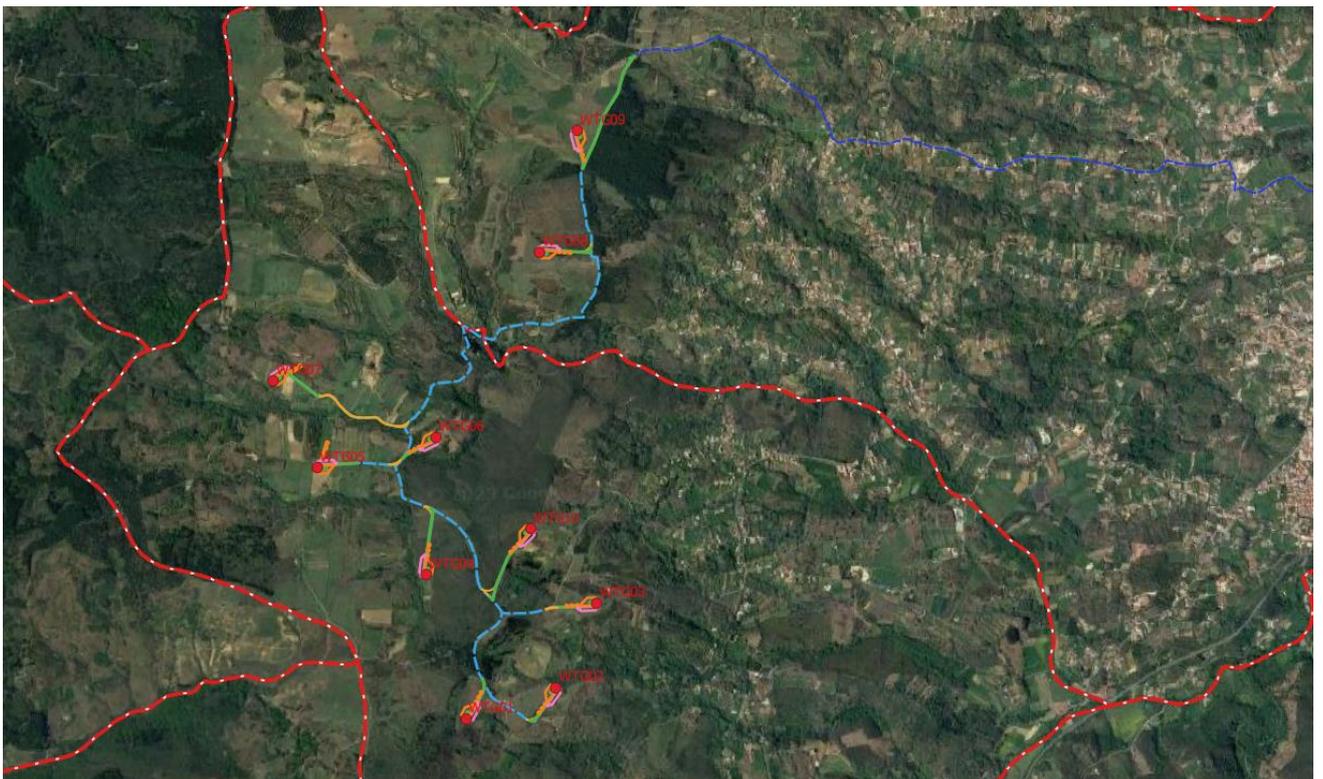


**Figura 4-11: Inquadramento intervento di area vasta**

Nelle immagini seguenti sono riportate gli inquadramenti di dettaglio del layout su base CTR e ortofoto.



**Figura 4-12: Area di intervento su base CTR**



**Figura 4-13: Area di intervento: dettaglio layout di progetto su ortofoto**

Gli aerogeneratori sorgeranno generalmente in aree libere da vegetazione arborea, caratterizzate principalmente da seminativi e privi di vegetazione di pregio.

L'area in questione non presenta insediamenti abitati per cui non risulta interessata da infrastrutture rilevanti, ad eccezione delle linee elettriche MT e BT aeree.

Dal punto di vista urbanistico, i terreni interessati dall'installazione del parco eolico sono destinati a zone agricole, esterne agli ambiti urbani.

L'ubicazione degli aerogeneratori e delle infrastrutture necessarie è stata evidenziata sugli stralci planimetrici degli elaborati progettuali.

Le coordinate geografiche (lat, long; Fuso 33) e le relative quote altimetriche ove sono posizionati gli aerogeneratori sono le seguenti:

ID TURBINA	Latitudine N	Longitudine E	Quote altimetriche m s.l.m.
<b>WTG01</b>	38°39'50.33"	16°21'8.76"	803m
<b>WTG02</b>	38°39'55.77"	16°21'29.64"	753m
<b>WTG03</b>	38°40'11.00"	16°21'39.44"	770m
<b>WTG04</b>	38°40'24.70"	16°21'24.39"	771m
<b>WTG05</b>	38°40'16.61"	16°21'0.03"	756m
<b>WTG06</b>	38°40'36.40"	16°20'35.28"	779m
<b>WTG07</b>	38°40'52.40"	16°20'25.53"	783m
<b>WTG08</b>	38°40'41.69"	16°21'2.86"	732m
<b>WTG09</b>	38°41'37.10"	16°21'36.44"	778m
<b>WTG10</b>	38°41'15.14"	16°21'27.41"	742m

Tali aerogeneratori, collegati in gruppi, convoglieranno l'energia elettrica prodotta alla Sottostazione Elettrica utente da ubicarsi nel territorio comunale di Petrizzi.

#### 4.2.2. Valutazione di producibilità

Per quanto concerne il potenziale eolico del sito, si riporta di seguito quanto desunto dallo studio specialistico allegato al progetto definitivo.

Per la valutazione di producibilità è stato indicato l'aerogeneratore tipo **VESTAS V172-7.2MW** potenza nominale di **7,2 MW**.

Nella tabella che segue sono riportate la potenza totale delle turbine installate, l'energia annua (MWh), il fattore impianto (%) e le ore equivalenti del parco eolico in progetto.

IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI TORRE DI RUGGIERO E CHIARAVALLE CENTRALE (CZ)									
Stazione di riferimento				RIF1_S (5.19 m/s)					
Aerogeneratore (modello)				Vestas V172-7.2 MW					
Potenza nominale (MW)				7.2					
AG	Coordinate UTM ED50 Fuso 33		Base Macchina (m s.l.m.)	Dati di WASP					
	Longit.	Latitud.		H mozzo (m)	V (m/s)	P lorda (MWh/a)	Perdita per scia [%]	P netta (MWh/a)	Ore (MWh/MW)
WTG01	617,726	4,280,547	793	117.0	6.79	22,440	2.96	21,775	3024
WTG02	618,228	4,280,722	740	117.0	6.56	21,273	9.69	19,211	2668
WTG03	618,458	4,281,195	766	117.0	6.89	22,959	9.35	20,811	2890
WTG04	617,503	4,281,354	756	117.0	6.43	20,591	4.30	19,706	2737
WTG05	616,896	4,281,955	776	117.0	6.62	21,455	5.36	20,306	2820
WTG06	617,560	4,282,128	730	117.0	6.37	20,222	9.99	18,201	2528
WTG07	616,691	4,282,508	785	117.0	6.57	21,250	2.73	20,670	2871
WTG08	618,138	4,283,168	757	117.0	6.72	22,002	4.07	21,106	2931
WTG09	618,230	4,283,830	780	117.0	6.84	22,563	4.43	21,564	2995
WTG10	618,088	4,281,612	764	117.0	6.90	22,817	9.40	20,673	2871
<b>MEDIE</b>			<b>765</b>	<b>117.0</b>	<b>6.67</b>	<b>21,757</b>	<b>6.23</b>	<b>20,402</b>	<b>2834</b>
<b>TOTALI</b>						<b>217,572</b>		<b>204,023</b>	

**Tabella 1 – Producibilità lorda e netta del Parco eolico in oggetto.**

Infine sono sintetizzati i valori delle principali perdite sopramenzionate per il parco eolico.

<b>Perdite considerate</b>	<b>V172-7.2 MW</b>
Densità aria alla densità di 1.125 Kg/m <sup>3</sup>	-4.3%
Disponibilità aerogeneratore	-3.0%
Disponibilità aerogeneratore – non contrattuale	-0.5%
Disponibilità B.O.P.	-1.0%
Disponibilità rete	-0.2%
Perdite elettriche d’impianto	-1.5%
Perdite ambientali	-0.5%
Performance aerogeneratore	-1.5%
<b>Totale perdite</b>	<b>-11.9%</b>

**Tabella 2 – Riepilogo delle perdite di processo.**

Considerando le perdite sopra stimate si è determinata una produzione attesa netta ( $P_{50\%}$ ) di **179,744 MWh/anno** pari a **2496 ore equivalenti**.

#### **4.2.3. AEROGENERATORI**

La struttura tipo dell’aerogeneratore consiste in:

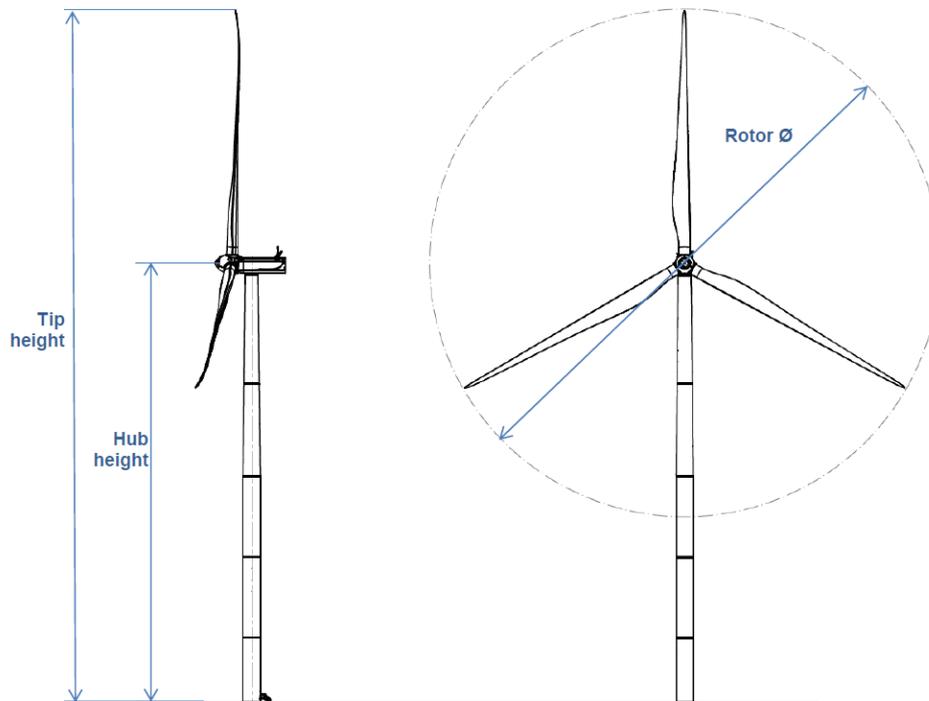
- una torre a struttura metallica tubolare di forma circolare, suddivisa in n. 8 tronchi da assemblarsi in cantiere. La base della torre viene ancorata alla fondazione mediante una serie di barre pre-tese (anchor cages);
- navicella, costituita da una struttura portante in acciaio e rivestita da un guscio in materiale composito (fibra di vetro in fibra epossidica), vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata contenente l’albero lento, unito direttamente al mozzo, che trasmette la potenza captata dalle pale al generatore attraverso un moltiplicatore di giri;

- un mozzo a cui sono collegate 3 pale, in materiale composito, formato da fibre di vetro in matrice epossidica, costituite da due gusci collegati ad una trave portante e con inserti di acciaio che uniscono la pala al cuscinetto e quindi al mozzo.

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico in oggetto hanno tutti lo stesso numero di pale (tre), la stessa altezza e il medesimo senso di rotazione. Si riportano qui di seguito le caratteristiche tecniche massime previste per l'aerogeneratore tipo:

<b>Potenza nominale</b>	<i>7.2 MW</i>
<b>Numero di pale</b>	<i>3</i>
<b>Diametro rotore</b>	<i>172 m</i>
<b>Altezza del mozzo</b>	<i>140 m</i>
<b>Velocità del vento di cut-in</b>	<i>3 m/s</i>
<b>Velocità del vento di cut-out</b>	<i>27 m/s</i>
<b>Velocità del vento nominale</b>	<i>11.6 m/s</i>
<b>Generatore</b>	<i>Asincrono</i>
<b>Tensione</b>	<i>690 V</i>

Ciascun aerogeneratore è dotato di un proprio trasformatore, installato alla base della torre, che consente di elevare l'energia prodotta dalla rotazione della pale da 690V a 30kV; dal quadro di media tensione a 30kV posto in prossimità dell'ingresso della torre avviene dunque il trasporto dell'energia verso la sottostazione utente.



**Figura 4-14: Struttura aerogeneratore**

#### **4.2.4. Impianto elettrico**

I generatori eolici saranno connessi fra loro, mediante connessione di tipo "entra-esce" in cabina a singolo o multiplo quadro secondo lo schema elettrico unifilare di progetto. All' interno del parco eolico sarà pertanto realizzata una rete di cavi interrati a 30 kV, di sezione adeguata alla potenza trasportata dalle diverse linee elettriche.

La rete elettrica in MT sarà realizzata con le seguenti caratteristiche:

<b>Tipologia cavo</b>	<i>Unipolare</i>
<b>Tensione nominale Uo-Uc</b>	<i>18/30 kV</i>
<b>Anima</b>	<i>Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio</i>
<b>Semiconduttivo interno</b>	<i>Mescola estrusa</i>
<b>Isolante</b>	<i>Mescola di polietilene reticolato</i>
<b>Semiconduttivo esterno</b>	<i>Mescola estrusa</i>

<b>Guaina</b>	Polietilene colore rosso qualità DMP2
<b>Marcatura</b>	ARE4H5E

- conduttore a corda rotonda compatta di alluminio;
- semiconduttivo interno in elastomerico estruso;
- isolante in mescola di gomma ad alto modulo elastico (qualità G7);
- semiconduttivo esterno in elastomerico estruso pelabile a freddo;
- schermatura a fili di rame rosso;
- guaina PVC di qualità Rz, colore rosso.

I cavi saranno direttamente interrati ad una profondità non inferiore a 1,20 m.

L'ubicazione della cabina di trasformazione 36/30kV utente è prevista nel Comune di Petrizzi, in un'area prossima alla futura dalla Stazione RTN Soverato.

#### **4.2.5. Connessione alla rete elettrica di distribuzione a 36 kV**

Lo schema di allacciamento alla RTN, in base al Preventivo di connessione ricevuto da Terna con CP 202202262 prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150/36 kV, a cui raccordare le linee a 150 kV della RTN oggi afferenti alla CP denominata "Soverato" e a cui collegare le linee a 150 kV della RTN oggi afferenti alla CP denominata "Soverato" e a cui collegare quest'ultima, previa realizzazione:

- dei raccordi a 150 kV di entra-esce della linea RTN a 150 kV "Girifalco-Jacurso" alla SE RTN a 380/150 kV di Maida (intervento 525-P del Piano di Sviluppo Terna);
- del potenziamento/rifacimento della futura direttrice RTN a 150 kV tra la suddetta futura SE RTN a 150 kV e la CP "Girifalco";
- del potenziamento/rifacimento della futura direttrice RTN a 150 kV tra la suddetta futura SE RTN a 150 kV e la SE RTN a 150 kV di Catanzaro.

L'ubicazione della sottostazione di trasformazione è prevista nel Comune di Petrizzi, in un'area prossima alla futura dalla Stazione RTN Soverato.



**Figura 4-15: Ortofoto area di futura Stazione elettrica utente adiacente alla Stazione Terna "Soverato"**

Il collegamento alla RTN necessita della realizzazione di una stazione di utenza di trasformazione e consegna, avente il duplice compito di innalzare la tensione dell'energia prodotta da 30 a 36 kV, nonché di ospitare i dispositivi elettromeccanici di consegna, mediante i quali viene regolata l'immissione in rete dell'energia e viene protetto l'impianto.

La stazione sarà costituita da una sezione a 36 kV, realizzata con quadri isolati in gas con tensione di isolamento di 40,5 kV, e da una sezione a 30 kV da cui saranno derivate le linee di alimentazione del campo eolico e il trasformatore servizi ausiliari. I servizi ausiliari in bassa tensione saranno

alimentati da un trasformatore 30/0.4kV, da 160 kVA. È inoltre previsto un generatore di emergenza, per il funzionamento dei sistemi ausiliari in caso di mancanza di alimentazione dalla rete.

La sottostazione di trasformazione AT/MT sarà opportunamente recintata e sarà previsto un ingresso carraio collegato al sistema viario più prossimo.

#### **4.2.6. Viabilità interna al parco eolico**

Per quanto possibile sarà utilizzata la viabilità già esistente, al fine di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione sia delle opere di accesso così come di quelle per l'allacciamento alla rete di trasmissione nazionale.

La creazione di nuove strade è limitata alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova viabilità di accesso tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori.

Nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di creazione di strade nuove, la larghezza normale della strada in rettilineo fra i cigli estremi (cunette escluse) sarà fissata in almeno 5 m.

La viabilità di servizio, come detto, cerca di ripercorrere il più possibile la viabilità esistente e i collegamenti tra le singole parti dell'impianto saranno fatti in modo da non determinare un consumo di suolo, ripercorrendo i confini catastali.

Nello specifico, viene indicata la viabilità interna alla zona d'impianto, suddivisa in nuova viabilità e viabilità da ammodernare.

Per maggiori dettagli in merito al tracciato della viabilità e all'individuazione dei differenti tratti interessati da ammodernamento, così come la localizzazione di eventuali attività di raccordo previsti, si rimanda al progetto definitivo.

#### **4.2.7. Gestione degli scavi e dei movimenti terre**

La realizzazione del parco eolico implica movimenti terre in entrata ed in uscita dal cantiere.

Nella tabella seguente, sono stati individuati i volumi di scavo, di riporto e di rilevato, necessari per la realizzazione dell'intero intervento.

I volumi in uscita non riutilizzati saranno destinati a discarica o centri di recupero, mentre quelli in entrata per la realizzazione della viabilità saranno provenienti da cava.

Quindi come indicato in tabella, la realizzazione e la dismissione dell'impianto, creeranno necessariamente produzione di materiale di scarto per cui i lavori richiedono sicuramente attività di scavo di terre e rocce ed eventuale trasporto a rifiuto, facendo rientrare così tali opere nel campo di applicazione per la gestione dei materiali edili.

Lo stesso vale per i volumi di scavo delle sezioni di posa dei cavidotti, da riutilizzare completamente per i rinterri.

Per quanto riguarda infine i materiali di scarto in fase di cantiere, verranno trattati come rifiuti speciali e verranno smaltiti nelle apposite discariche.

Il normale esercizio dell'impianto non causa alcuna produzione di residui o scorie.

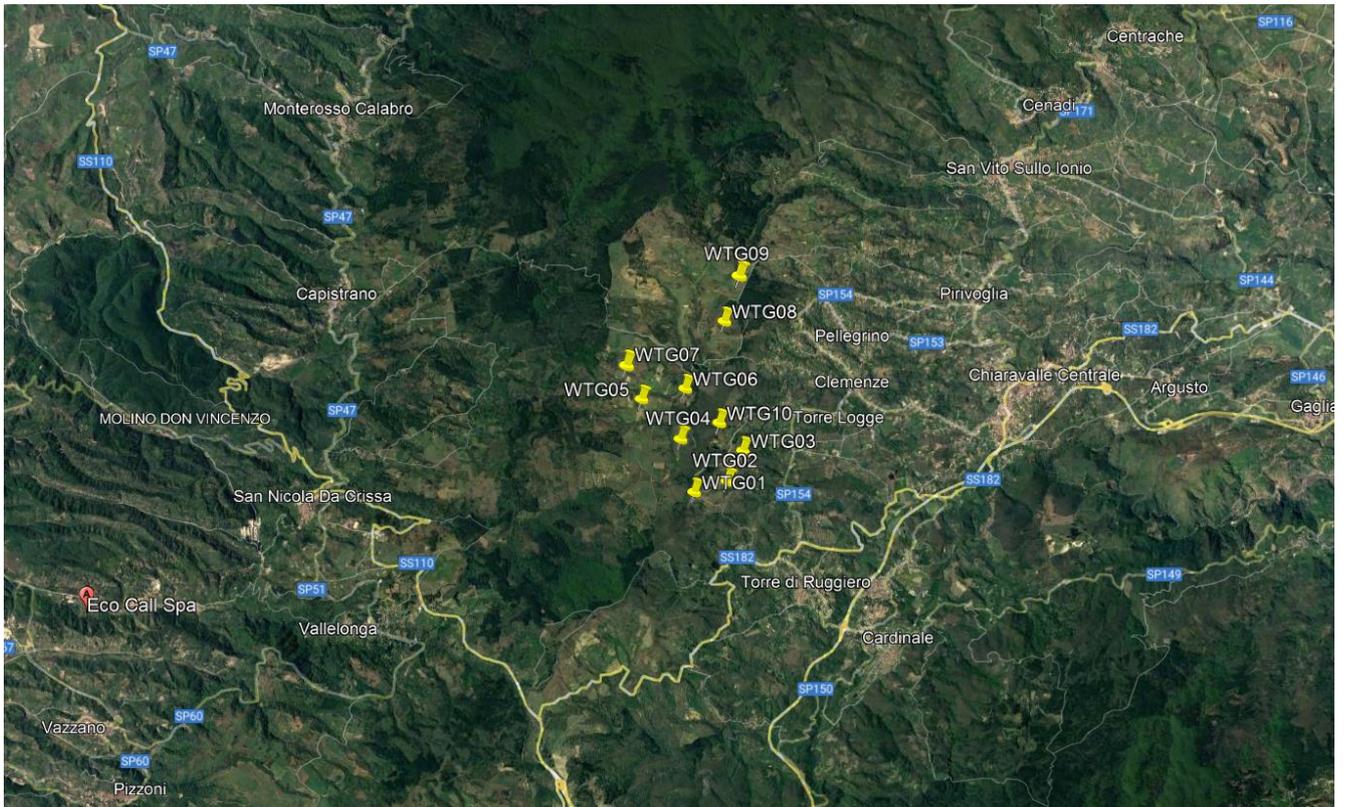
La fase della dismissione verrà eseguita previa definizione di un elenco dettagliato, con relativi codici CER e quantità dei materiali non riutilizzabili e quindi trattati come rifiuti e destinati allo smaltimento presso discariche idonee e autorizzate allo scopo.

I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento.

Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

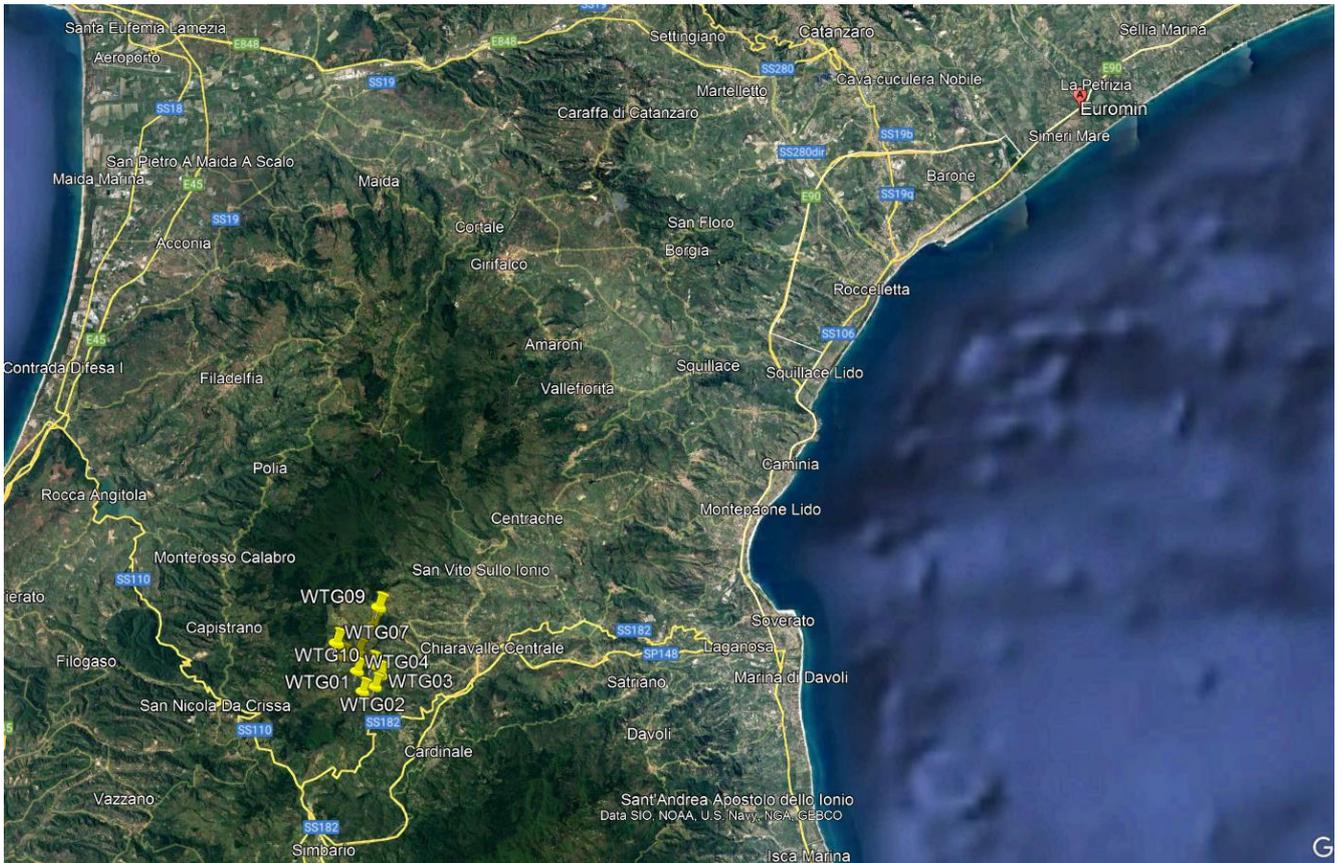
Sono state individuate le discariche più prossime all'area di sito.

Per le discariche, si è individuata un Centro per rifiuti speciali, nel territorio comunale di Vazzano, ad una distanza di circa 9 km dal parco eolico.



**Figura 4-16: Discarica rifiuti speciali più prossima all'area di cantiere**

Il materiale necessario per i rinterri e rilevati (escluso quello riutilizzato dagli scavi) verrà portato in cantiere da mezzi provenienti da cave limitrofe. Nell'area vasta la cava più prossima è ubicata a Simeri a circa 50 km dal sito di intervento.



**Figura 4-17: Cave e percorso stradale sino all'area di inizio del cantiere**

Al fine di poter valutare i potenziali impatti, derivanti dal traffico in entrata ed in uscita dei mezzi di cantiere, sono stati calcolati e schematizzati nella tabella seguente, rispetto ad i volumi individuati, i viaggi/giorno dei mezzi da e per il cantiere.

Come si evince dal Piano WTG preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo si prevede di riutilizzare tutto il materiale scavato e di completare i rilevati previsti dalle sezioni di progetto con terre e materiale da cava per un volume complessivo pari a 55.255 mc.

Si prevede invece di trasportare a discarica 2000mc di rifiuti derivanti dall'attività complessiva di cantiere.

VOLUMI [mc]		Capacità Camion [mc]	Numero Viaggi [v*a/r]	Numero Viaggi [v/g]
A DISCARICA	2000	35	57	0,22

DA CAVA	55255	35	1579	6

Nei paragrafi successivi verranno valutati i potenziali impatti causati dai mezzi, da e per il cantiere, sulle diverse componenti ambientali coinvolte.

#### **4.2.8. Obiettivi di Economia Circolare e Ciclo di Vita dell'impianto**

II **principi dell'Economia Circolare** nascono dalla consapevolezza che l'attuale modello economico di sviluppo, non è più in grado di sostenere determinati ritmi produttivi senza danneggiare valori tangibili e intangibili dell'attuale società.

Questo modello ha trovato forza e ispirazione anche dal più ampio concetto di **Sviluppo Sostenibile** promosso da diversi anni dai governi, che intende dare alle future generazioni le stesse possibilità di sviluppo economico, sociale e ambientale di quella attuale.

Il 25 settembre 2015 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha adottato *l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, corredata da una lista di 17 obiettivi (Sustainable Development Goals, SDGs nell'acronimo inglese) e 169 sotto-obiettivi, che riguardano tutte le dimensioni della vita umana e del pianeta e che dovranno essere raggiunti da tutti i paesi del mondo entro il 2030, alcuni di essi anche entro il 2020.

Il concetto di Sviluppo Sostenibile si evidenzia in tre principali dimensioni: prosperità economica, rispetto ambientale e sviluppo sociale.

I 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 prendono in esame tutte le dimensioni del pianeta e della vita umana, occupandosi di temi come l'agricoltura, il rispetto l'ecosistema terrestre, l'educazione e il miglioramento della salute, fino alla lotta a ogni forma di povertà. Nel complesso puntano a raggiungere quell'equilibrio globale rappresentato dalla sostenibilità dell'intero sistema.



**Figura 4-18: 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell’Agenda 2030**

Dei 17 obiettivi elencati, l’Economia Circolare è rappresentata in 6.

Il principio di “rinnovamento della materia” è il pilastro trainante dell’economia circolare che conseguentemente genera nuove economie creando differenti opportunità per il tessuto sociale in cui questa economia si trova.

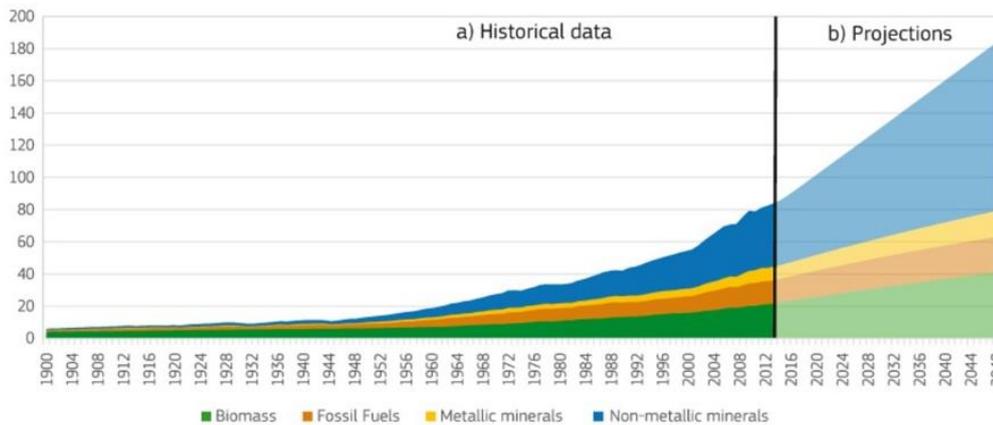
L’Economia Circolare è dunque un importante tassello per riuscire a soddisfare i principi dello sviluppo sostenibile, con un’applicazione concreta nella maggior parte delle filiere industriali, soprattutto quelle con un alto tasso di spreco di risorse e di consumo di materie prime (per citarne alcuni il settore minerario, tessile, edilizia, packaging, elettronica).

Uno degli obiettivi più importanti dell’economia circolare è la tutela e valorizzazione dell’ambiente con un focus particolare al rinnovamento della materia.

Per rinnovamento della materia si intendono tutte le ottimizzazioni nella progettazione e nel design di prodotto, l’ottimizzazione dei processi industriali e di filiera che riescono a ridurre il consumo e l’utilizzo di materie prime in fase di produzione/costruzione, l’utilizzo di materie riciclate (END OF WASTE) o beni ricondizionati, la riduzione degli scarti di produzione, la riduzione dei rifiuti generati e il riciclaggio degli stessi.

Dato che l’attuale andamento di estrazione delle risorse del nostro pianeta risulta insostenibile (negli ultimi 30 anni abbiamo consumato 1/3 delle risorse della Terra), in quanto consumiamo materie prime più di quelle che possiamo utilizzare a una velocità maggiore della loro stessa rigenerazione,

l'economia circolare può essere la chiave per riuscire a ridurre il nostro impatto ambientale sul pianeta.



**Figura 4-19: Estrazione globale delle risorse per tipologia di prodotto (fonte - European Commission)**

L'economia circolare presuppone un cambiamento dei modelli di business che contraddistinguono la maggior parte delle imprese a livello mondiale, passando da una produzione lineare a una circolare.



**Figura 4-20: Economia lineare**

Questo implica l'adozione di nuovi obiettivi e strumenti già dalla fase di progettazione (**ECO-DESIGN**), il riutilizzo di materia riciclata in fase di produzione (**CIRCULAR GAP**), l'utilizzo di energia rinnovabile o la redistribuzione di responsabilità all'interno di una filiera (**EPR**).

Tale modello sembra prevedere ai propri estremi un'indifferenza di gestione, dove in fase di approvvigionamento non ci si preoccupa di attingere massicciamente alle risorse naturali, senza curarsi quindi della loro disponibilità nel lungo periodo. In fase finale non ci si preoccupa che tipo di

rifiuto il proprio prodotto potrà generare, che impatti di medio e lungo periodo possa provocare all'ambiente e alla società, e non ci si preoccupa neanche delle possibili soluzioni di recupero e riciclo.

L'alternativa non può quindi che essere un cambiamento nel modello di riferimento passando da un approccio da lineare a uno circolare.



**Figura 4-21: Economia Circolare**

L'economia circolare rende infatti evidente, già nella sua semplice schematizzazione, che non esiste più una distanza tra la "nascita" e il fine vita di un prodotto, poiché il ciclo di produzione inizia con l'acquisizione di materie prime e risorse naturali riciclate, ovvero già utilizzate in cicli produttivi precedenti, recuperate da scarti e rifiuti e rigenerate per essere reimmesse in un nuovo ciclo di produzione.

C'è da sottolineare che Riciclare non è l'unico principio su cui si basa il modello circolare: anche la Prevenzione, la Riduzione e il Riutilizzo sono altrettanto fondamentali. Questo approccio rispecchia la gerarchia di gestione rifiuti prevista dalla Direttiva 2008/98/CE, nella quale viene stabilito un preciso ordine di priorità, a rimarcare che per il legislatore europeo non è equivalente applicare metodi che

riducono i rifiuti alla fonte o avere individuato una serie di siti dove andare a interrare i rifiuti una volta raccolti, sia pure secondo tutti i criteri di legge e con tutte le attenzioni per l'ambiente.

Il Proponente del progetto in oggetto segue i principi e gli obiettivi di una economia circolare, per cui ha predisposto già nella fase definitiva della progettazione un impegno alla riduzione del rifiuto, alla scelta dei materiali, al loro riutilizzo.

Il settore della produzione di energia da fonti rinnovabili è in continuo aumento e nell'industria dell'eolico, l'elemento più complesso da smaltire è l'aerogeneratore.

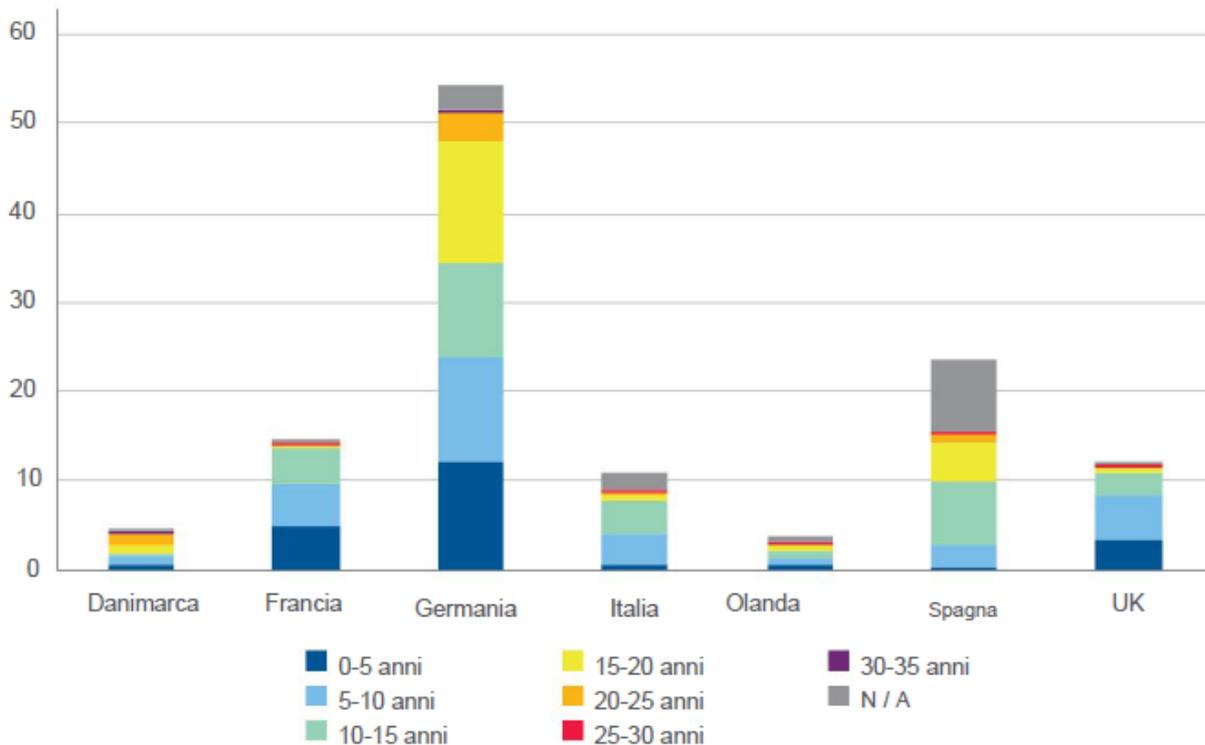
Ad oggi, circa l'85-90% della massa totale delle turbine eoliche può essere riciclato. La maggior parte dei componenti di una turbina eolica – la fondazione, la torre e i componenti della navicella – hanno stabilito pratiche di riciclaggio. Tuttavia, le pale delle turbine eoliche sono più difficili da riciclare a causa dei materiali compositi utilizzati nella loro produzione. Sebbene esistano varie tecnologie per riciclare le lame e un numero crescente di aziende offre servizi di riciclaggio dei compositi, queste soluzioni non sono ancora ampiamente disponibili e competitive in termini di costi.

**La WindEurope, in collaborazione con Cefic e EuCIA, attraverso una piattaforma collaborativa intersettoriale, ha redatto un rapporto sul riciclaggio delle pale delle turbine eoliche (Accelerating Wind Turbine Blade Circularity – 2020).**

Tale rapporto:

- ❖ descrive la struttura delle pale delle turbine eoliche e la composizione dei materiali,
- ❖ evidenzia i volumi previsti di rifiuti compositi, inclusi i rifiuti delle pale delle turbine eoliche;
- ❖ mappa le normative vigenti in materia di rifiuti compositi in Europa;
- ❖ descrive le tecnologie di riciclo e recupero esistenti per il trattamento dei rifiuti compositi nonché applicazioni innovative per l'utilizzo di rifiuti compositi;
- ❖ fornisce raccomandazioni per la ricerca e l'innovazione per migliorare ulteriormente la circolarità delle pale delle turbine eoliche e la progettazione per il riciclaggio.

Tale impegno da parte dell'industria eolica si è reso necessario in quanto la WindEurope stima che entro il 2023 potrebbero essere dismesse circa 14.000 pale, equivalenti a tra 40.000 e 60.000 tonnellate.



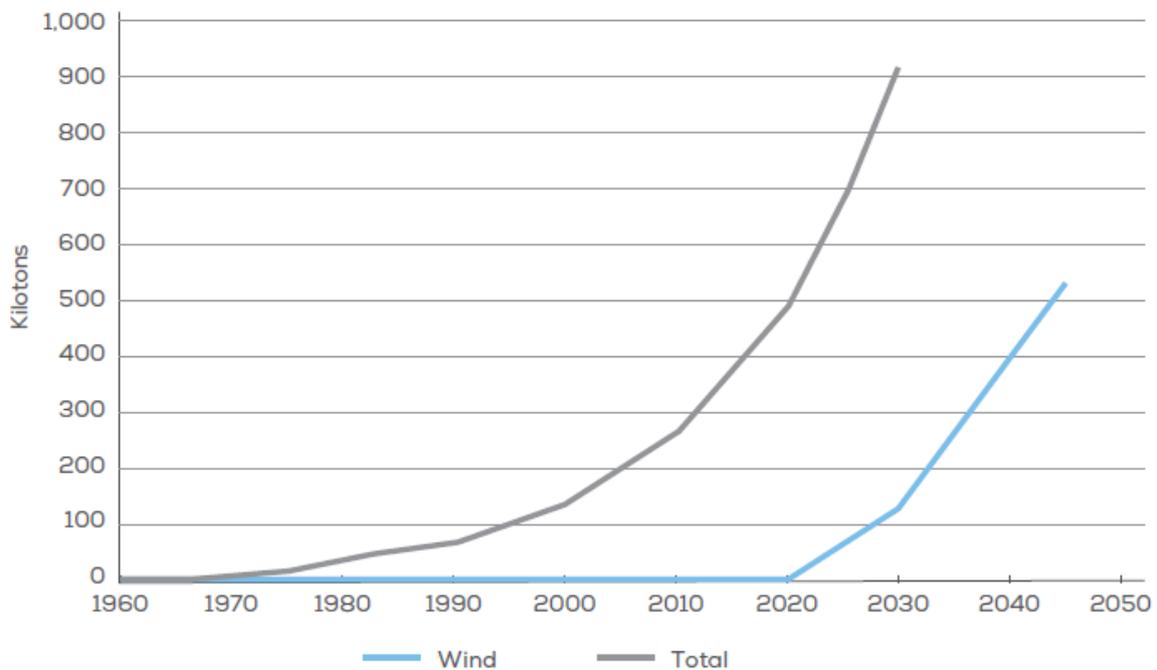
Fonte: WindEurope

**Figura 4-22: Età della flotta eolica onshore in Europa**

Il riciclaggio di queste vecchie pale è una priorità assoluta per l'industria eolica. Ciò richiede soluzioni logistiche e tecnologiche per lo smontaggio, la raccolta, il trasporto, la gestione dei rifiuti e il reinserimento nella catena del valore.

Le pale delle turbine eoliche sono costituite da materiali compositi che aumentano le prestazioni dell'energia eolica consentendo pale più leggere e più lunghe con una forma aerodinamica ottimizzata.

Il riciclaggio dei compositi non è solo una sfida per l'industria eolica, ma piuttosto una sfida intersettoriale. I rifiuti di lame rappresenteranno solo il 10% dei rifiuti compositi termoindurenti totali stimati entro il 2025.



**Figura 4-23: Produzione di rifiuti composti – andamento del settore (kton/anno)**

Sarà necessario un impegno attivo da parte di tutti i settori e delle autorità che utilizzano composti per sviluppare soluzioni economicamente vantaggiose e forti catene del valore europee.

L'attuale legislazione europea sui rifiuti sottolinea la necessità di sviluppare un'economia circolare e aumentare i tassi di riciclaggio per far fronte all'inquinamento da rifiuti non necessario e aumentare l'efficienza delle risorse. In futuro potrebbe esserci una maggiore armonizzazione delle linee guida e della legislazione, che sarebbe più efficiente per lo sviluppo di un mercato europeo per il riciclaggio delle pale.

L'industria eolica sta lavorando ad una proposta di linee guida per lo smantellamento e smaltimento delle turbine eoliche.

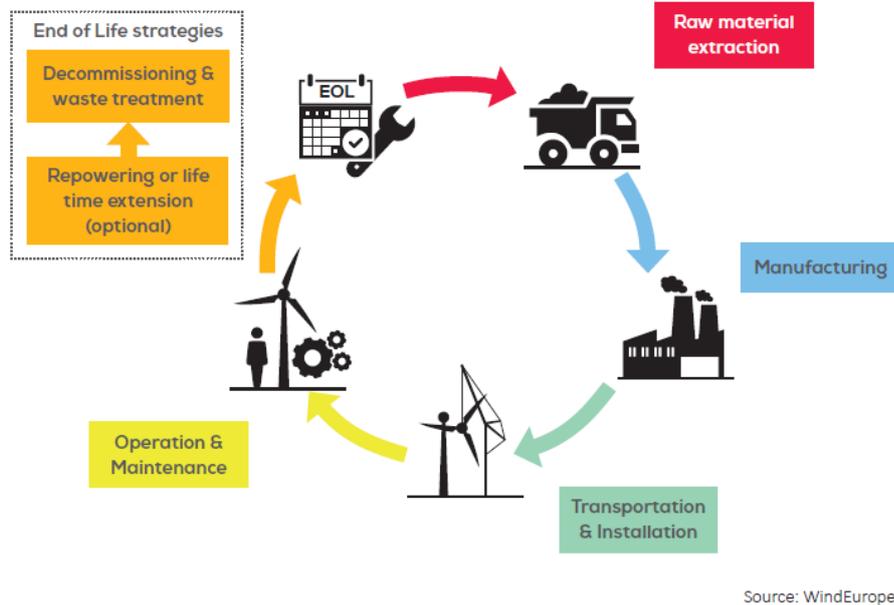
Oggi, la tecnologia principale per il riciclaggio dei rifiuti composti è attraverso il co-processing del cemento. Il co-processing del cemento è disponibile in commercio per il trattamento di grandi volumi di rifiuti (anche se non in tutte le aree geografiche). In questo processo i componenti minerali vengono riutilizzati nel cemento. Tuttavia, la forma della fibra di vetro non viene mantenuta durante il processo, cosa che dal punto di vista della gerarchia dei rifiuti potrebbe essere meno preferita.

WindEurope, Cefic ed EuCIA sostengono fortemente l'aumento e il miglioramento del riciclaggio dei rifiuti compositi attraverso lo sviluppo di tecnologie di riciclaggio alternative che producano riciclati di maggior valore e consentano la produzione di nuovi compositi. Ulteriore sviluppo e industrializzazione di alternative termiche o chimiche le tecnologie di riciclaggio possono fornire ai settori che utilizzano compositi, come l'edilizia e l'edilizia, i trasporti, l'industria marittima ed eolica, soluzioni aggiuntive per il fine vita.

L'Europa deve investire in maggiore ricerca e innovazione per diversificare e aumentare le tecnologie di riciclaggio dei compositi, per sviluppare nuovi materiali ad alte prestazioni con una maggiore circolarità e per progettare metodologie per migliorare la circolarità e le capacità di riciclaggio delle lame.

Infine, la comprensione scientifica degli impatti ambientali associati alla scelta dei materiali e al diverso trattamento dei rifiuti anche i metodi dovrebbero essere migliorati (valutazione del ciclo di vita).

L'industria eolica sta dimostrando il suo impegno nel promuovere un'economia più circolare e a determinare i modi in cui può sostenerla. Per massimizzare è necessario un processo sostenibile per gestire le turbine eoliche alla fine del loro ciclo di vita i benefici ambientali dell'energia eolica da un approccio basato sul ciclo di vita. Per fare ciò, l'industria eolica è attivamente alla ricerca di industrie e settori che possano utilizzare i materiali e le apparecchiature dismesse dai parchi eolici. E l'industria eolica vuole lavorare con loro per costruire capacità nella circolarità delle pale delle turbine eoliche, anche attraverso lo sviluppo di nuovi design e materiali strutturali più facilmente riciclabili.



**Figura 4-24: Il ciclo di vita di una turbina eolica**

Oggi la legislazione sul trattamento dei rifiuti composti o delle lame è limitata sia a livello dell'UE che a livello nazionale.

La Direttiva quadro europea sui rifiuti (2008/98/CE) definisce i concetti di base relativi alla gestione dei rifiuti. Sottolinea la necessità di un maggiore riciclaggio e mette in evidenza la ridotta disponibilità di discariche. Stabilisce inoltre la gerarchia dei rifiuti mostrata nella seguente.



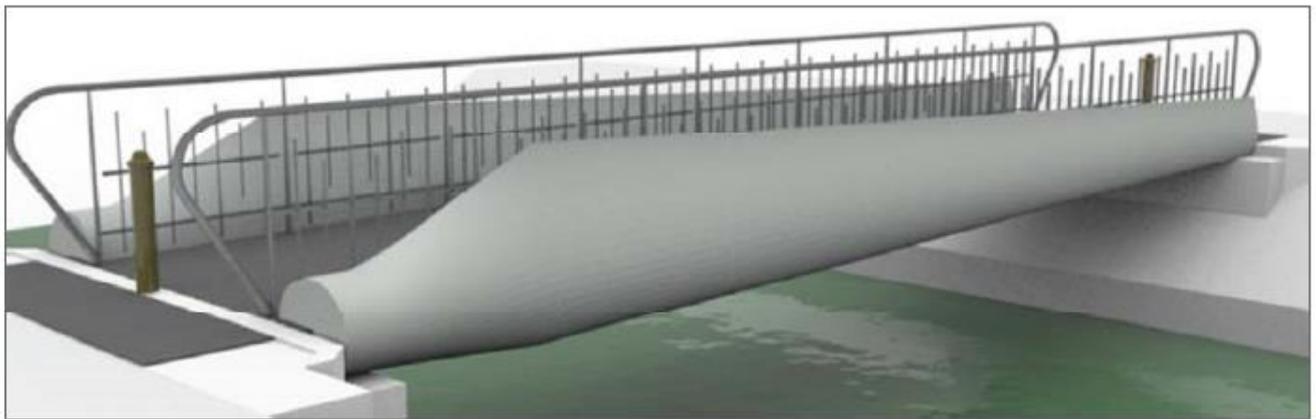
Source: ETIPWind

**Figura 4-25: La gerarchia dei rifiuti**

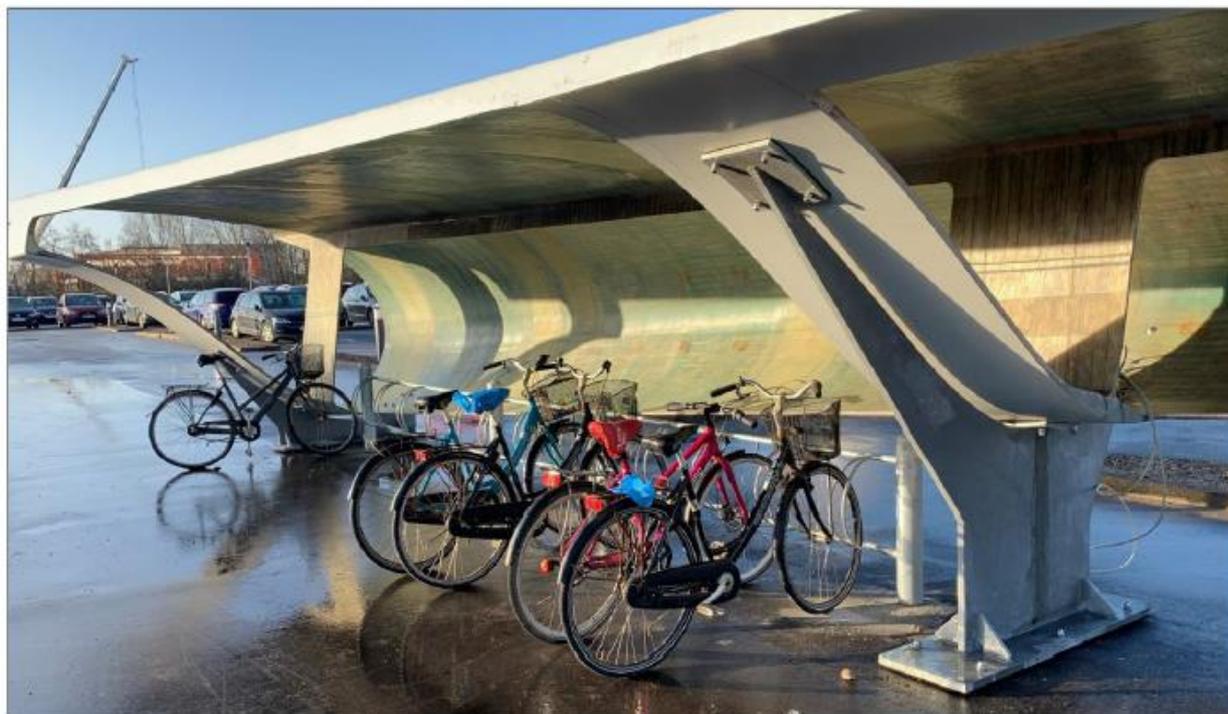
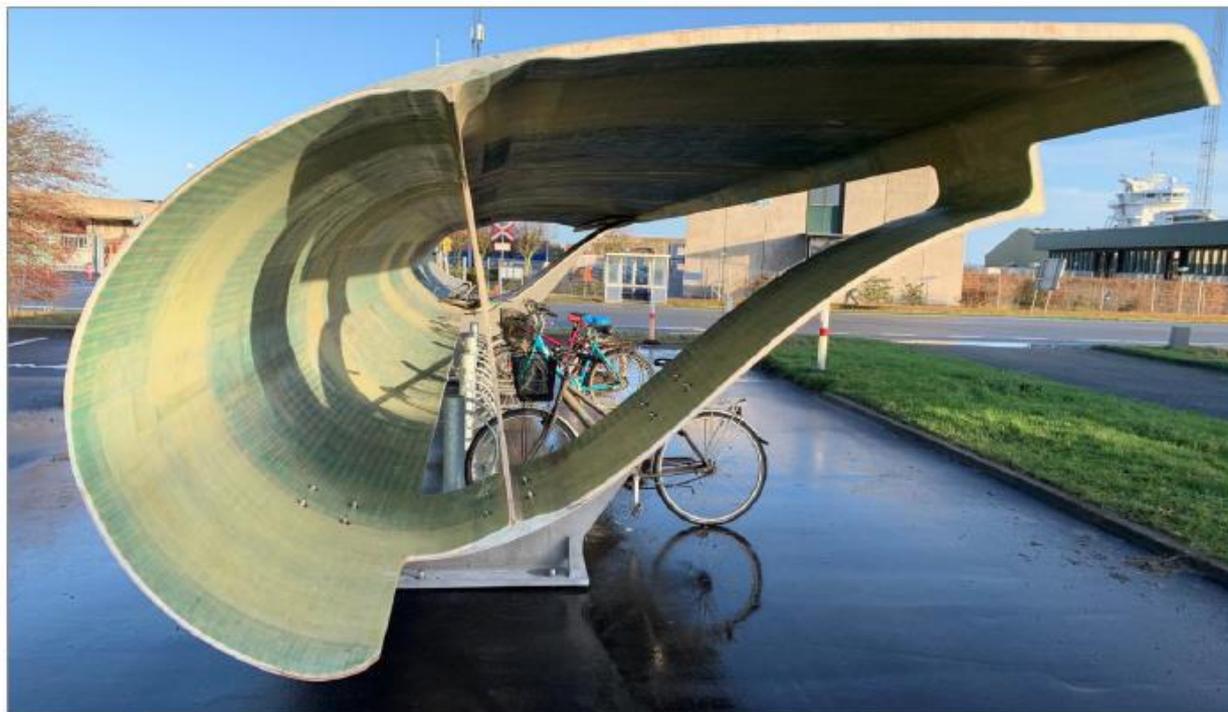
L'industria eolica è impegnata nella gestione sostenibile dei rifiuti in linea con la gerarchia dei rifiuti. Il primo passo è la **prevenzione** dello spreco delle lame attraverso sforzi di riduzione e sostituzione nella progettazione.

La lama deve essere utilizzata e **riutilizzata** il più a lungo possibile prima che sia necessario il trattamento dei rifiuti. La manutenzione e la riparazione di routine sono necessarie per raggiungere la durata di progetto di una lama.

Il **riutilizzo** è il passo successivo nella gerarchia dei rifiuti. Ciò significa riutilizzare una parte esistente della lama per un'applicazione diversa. Ad esempio: Riutilizzo delle lame per parchi giochi o arredo urbano



**Figura 4-26: Esempio di riutilizzo: Un progetto concettuale di ponte pedonale che utilizza pale eoliche come travi principali - progetto di ricerca Re-Wind**



**Figura 4-27: Esempio di riutilizzo: Installazione Deposito biciclette ad Aalborg, Danimarca**

Tuttavia, ad oggi, gli esempi riproposti rappresentano progetti dimostrativi che difficilmente rappresenteranno una soluzione su larga scala per i futuri volumi previsti.

Laddove non sia possibile il riutilizzo, **riciclaggio e recupero** sono le successive opzioni. Riciclare significa che la lama diventa un nuovo prodotto o materiale con lo stesso o diverso uso funzionale. Il riciclaggio richiede energia e altre risorse per convertire i rifiuti della lama in qualcos'altro.



Modern urban furniture, DesignAustria



Bathroom furniture, Novellini

Source: FiberEUse (H2020-CIRC-01-2016-2017, GA n° 730323)

**Figura 4-28: Esempio di riciclo: prodotti basati su compositi di lame riciclati (progetti dimostrativi)**

**Modalità di trattamento e riciclaggio**

Oggi, le tecnologie possibili per il riciclaggio dei materiali compositi sono le seguenti:

- co-processing del cemento;
- processi di macinazione meccanica e termica (pirolisi, letto fluido);
- processi termici e termochimici (solvolisi);
- processi elettromeccanici (frammentazione dell'impulso ad alta tensione).

Queste tecnologie alternative sono disponibili a diversi livelli di maturità e non tutte sono disponibili su scala industriale, con diversi livelli di prontezza tecnologica (TRL). I metodi di lavorazione variano anche nei loro effetti sulla qualità della fibra (proprietà di lunghezza, resistenza, rigidità), influenzando così il modo in cui le fibre riciclate possono essere applicate.

L'industria eolica è coinvolta in numerosi progetti di ricerca e sviluppo e sta spingendo per lo sviluppo e l'industrializzazione di tecnologie alternative per fornire a tutti i settori che utilizzano compositi soluzioni aggiuntive per il fine vita.

Attualmente la tecnologia principale per il riciclaggio dei rifiuti compositi è il co-processing del cemento, noto anche come percorso del forno per il cemento.

Nel **co-processing del cemento**, la fibra di vetro viene riciclata come componente degli impasti cementizi (clinker di cemento). La matrice polimerica viene bruciata come combustibile per il processo (chiamato anche combustibile derivato dai rifiuti), che riduce l'impronta di carbonio della produzione di cemento. La co-elaborazione del cemento offre un ro

Il co-processing ha anche una semplice filiera. Le pale delle turbine eoliche possono essere scomposte vicino al luogo di smontaggio facilitando così il trasporto all'impianto di lavorazione. Sebbene sia molto promettente in termini di rapporto costo-efficacia ed efficacia, in questo processo la forma della fibra del vetro scompare e quindi non può essere utilizzata in altre applicazioni di compositi.

La **Mechanical grinding** (macinazione meccanica) è una tecnologia comunemente usata per la sua efficacia, il basso costo e il basso fabbisogno energetico. Tuttavia, diminuisce drasticamente il valore dei materiali riciclati. Il materiale è estremamente limitato nelle applicazioni dei compositi termoindurenti (meno del 10%). Per il riutilizzo delle fibre come rinforzo nelle applicazioni termoplastiche, la variazione nella composizione e la potenziale contaminazione con le particelle di resina ha un impatto negativo sulla velocità di produzione della resina termoplastica rinforzata e sulla qualità della resina termoplastica.

La **Pirolisi** è un processo di riciclo termico che permette il recupero della fibra sotto forma di cenere e della matrice polimerica sotto forma di prodotti idrocarburi. La pirolisi richiede investimenti e costi di gestione elevati. Attualmente non è implementato su larga scala poiché i volumi di compositi rinforzati con fibra di carbonio sono bassi.

**High voltage pulse fragmentation** è un processo elettromeccanico che separa efficacemente le matrici dalle fibre con l'uso dell'elettricità. Rispetto alla macinazione meccanica, la qualità delle fibre ottenute è superiore; le fibre sono più lunghe e più pulite.

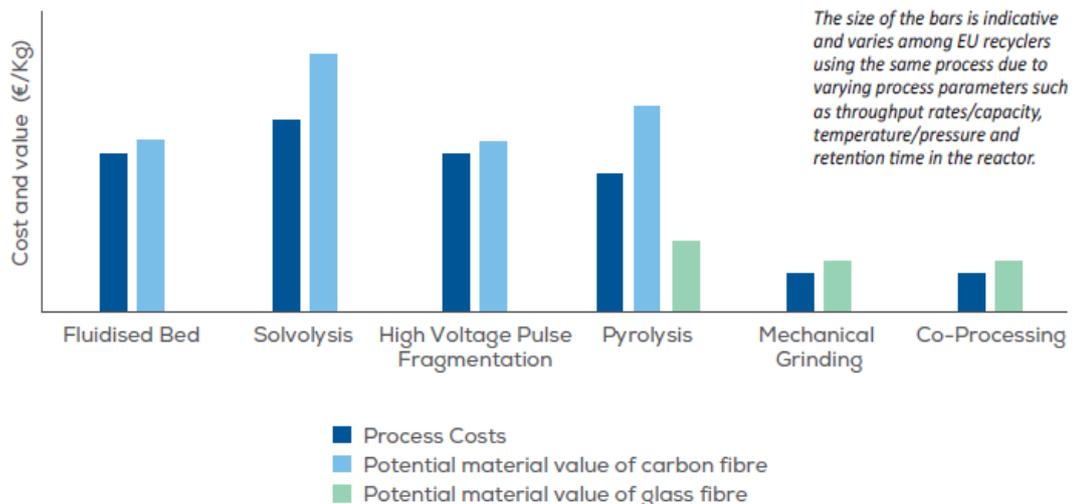
La **Solvólisi** è un trattamento chimico in cui vengono utilizzati solventi (acqua, alcol e/o acido) per rompere i legami della matrice a una temperatura e pressione specifiche. La solvolisi offre molte possibilità grazie a un'ampia gamma di opzioni di solvente, temperatura e pressione. Rispetto alle tecnologie termiche, la solvolisi richiede temperature più basse per degradare le resine, con

conseguente minore degradazione delle fibre. Ad oggi, solo le fibre di carbonio vengono riciclate tramite solvolisi.

**Fluidised Bed** questo processo può trattare materiale misto (es. superfici verniciate o anime in schiuma), e quindi potrebbe essere particolarmente adatto per i rifiuti a fine vita

Quanto descritto evidenzia che mentre esistono varie tecnologie per riciclare la fibra di vetro e la fibra di carbonio dalle turbine eoliche lame, queste soluzioni devono ancora essere ampiamente disponibili su scala industriale ed essere competitivi in termini di costi. In molti casi, il materiale riciclato non può competere con il prezzo di materie vergini.

L'industria eolica sta spingendo per lo sviluppo e l'industrializzazione di tecnologie alternative per fornire a tutti i settori che utilizzano i compositi soluzioni aggiuntive per i prodotti a fine vita. In quanto tale, l'industria eolica è coinvolta in molti progetti di ricerca e sviluppo.



Source: Bax & Company and ETIPWind

**Figura 4-29: Costi e valori relativi stimati delle tecnologie di riciclo dei compositi**

L'impianto in oggetto ha un periodo stimato di vita pari a 25 anni, si ipotizza che, a tale data, le tecnologie disponibili su scala industriale potranno essere più performanti, diverse e più competitive.

Il proponente, nella procedura di dismissione dell'impianto valuterà quale tecnologia sarà la più idonea, al fine di garantire ai materiali utilizzati un corretto ciclo di vita, dando risalto ad una economia circolare che riesca a ridurre l'impatto ambientale sul pianeta.

#### **4.2.8.1. Le emissioni delle fonti elettriche sul ciclo di vita**

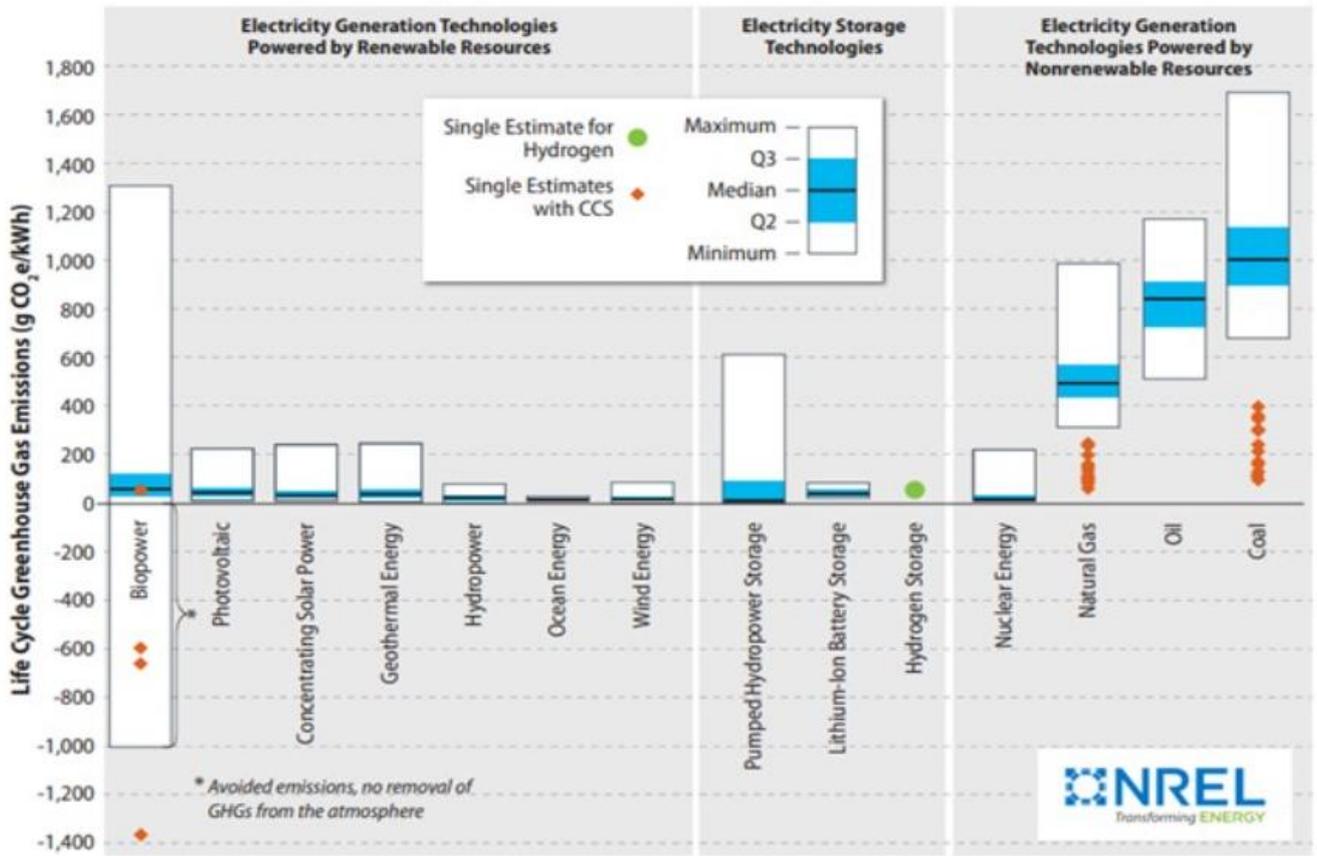
**Recenti e numerosi studi sul *ciclo di vita* e sul *bilancio energetico* delle principali fonti di energia, hanno dimostrato che le fonti rinnovabili generano molta più energia di quella impiegata per produrre e trasportare i componenti di queste tecnologie e il loro impatto climatico durante l'intero ciclo di vita è ampiamente inferiore a quello delle fonti fossili.**

Per illustrare queste evidenze, prendiamo le mosse da una delle ultime analisi in materia, pubblicata l'anno scorso da una fonte qualificata come il National Renewable Energy Laboratory (**NREL**), uno dei laboratori nazionali del Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti.

In questo studio, il NREL ha armonizzato le tante valutazioni del ciclo di vita (LCA) sulle tecnologie di generazione dell'energia elettrica. Scopo dell'analisi è stato quello di ridurre la variabilità e chiarire le tendenze sulle stime dei loro impatti ambientali.

*"Le emissioni di gas serra nel ciclo di vita delle tecnologie di generazione rinnovabili sono generalmente inferiori a quelle delle tecnologie basate sui combustibili fossili"*, ha concluso il NREL.

L'eolico ha un impatto circa 77 volte inferiore al carbone, 65 volte minore del petrolio e 37 volte più basso del gas naturale, in base ai livelli mediani di grammi di CO<sub>2</sub> equivalente emessi per kWh prodotto, come si può vedere nel grafico e nella tabella seguenti.



	Generation Technology	One-Time Upstream	Ongoing Combustion	Ongoing Non Combustion	One-Time Downstream	Total Life Cycle	Sources
Renewable	Biomass	NR	—	NR	NR	52	EPRI 2013 Renewable Electricity Futures Study 2012
	Photovoltaic <sup>a</sup>	~28	—	~10	~5	43	Kim et al. 2012 Hsu et al. 2012 NREL 2012
	Concentrating Solar Power <sup>b</sup>	20	—	10	0.53	28	Burkhardt et al. 2012
	Geothermal	15	—	6.9	0.12	37	Eberle et al. 2017
	Hydropower	6.2	—	1.9	0.004	21	DOE 2016
	Ocean	NR	—	NR	NR	8	IPCC 2011
Storage	Wind <sup>c</sup>	12	—	0.74	0.34	13	DOE 2015
	Pumped-storage hydropower	3.0	—	1.8	0.07	7.4	DOE 2016
	Lithium-ion battery	32	—	NR	3.4	33	Nicholson et al. 2021
Nonrenewable	Hydrogen fuel cell	27	—	2.5	1.9	38	Khan et al. 2005
	Nuclear <sup>d</sup>	2.0	—	12	0.7	13	Warner and Heath 2012
	Natural gas	0.8	389	71	0.02	486	O'Donoghue et al. 2013
	Oil	NR	NR	NR	NR	840	IPCC 2011
	Coal	<5	1010	10	<5	1001	Whitaker et al. 2012

**Figura 4-30: Livelli medi di grammi di CO<sub>2</sub> equivalente emessi per kWh prodotto**

Dai valori in tabella si evince che neanche con la tecnologia di cattura e sequestro del carbonio (CCS) applicata alle fonti fossili, gas e carbone riescono a ridurre il loro impatto ai livelli delle rinnovabili.

Nell'analisi dell'intero ciclo di vita, il NREL sottolinea che per le fonti fossili è la combustione durante il funzionamento dell'impianto a emettere la maggior parte dei gas serra, mentre per le tecnologie nucleari e rinnovabili, la maggior parte delle emissioni di gas serra avviene a monte, nella fase di estrazione e produzione dell'asset generativo.

#### 4.2.8.2. EROI, l'Energy Return On Investment

Da quanto osservato nelle immagini precedenti, si può affermare che le tecnologie rinnovabili emettano meno CO<sub>2</sub> delle fonti fossili, e che quindi nell'intero ciclo di vita rappresenta un'indicazione

indiretta che le rinnovabili hanno un bilancio energetico più favorevole rispetto a gas, carbone e petrolio.

Se le rinnovabili emettono meno CO<sub>2</sub>, si suppone che richiedano anche meno energia per funzionare nel ciclo di vita, cosa che le pone in una posizione più vantaggiosa rispetto alle fossili anche in termini del rapporto fra energia consumata ed energia prodotta.

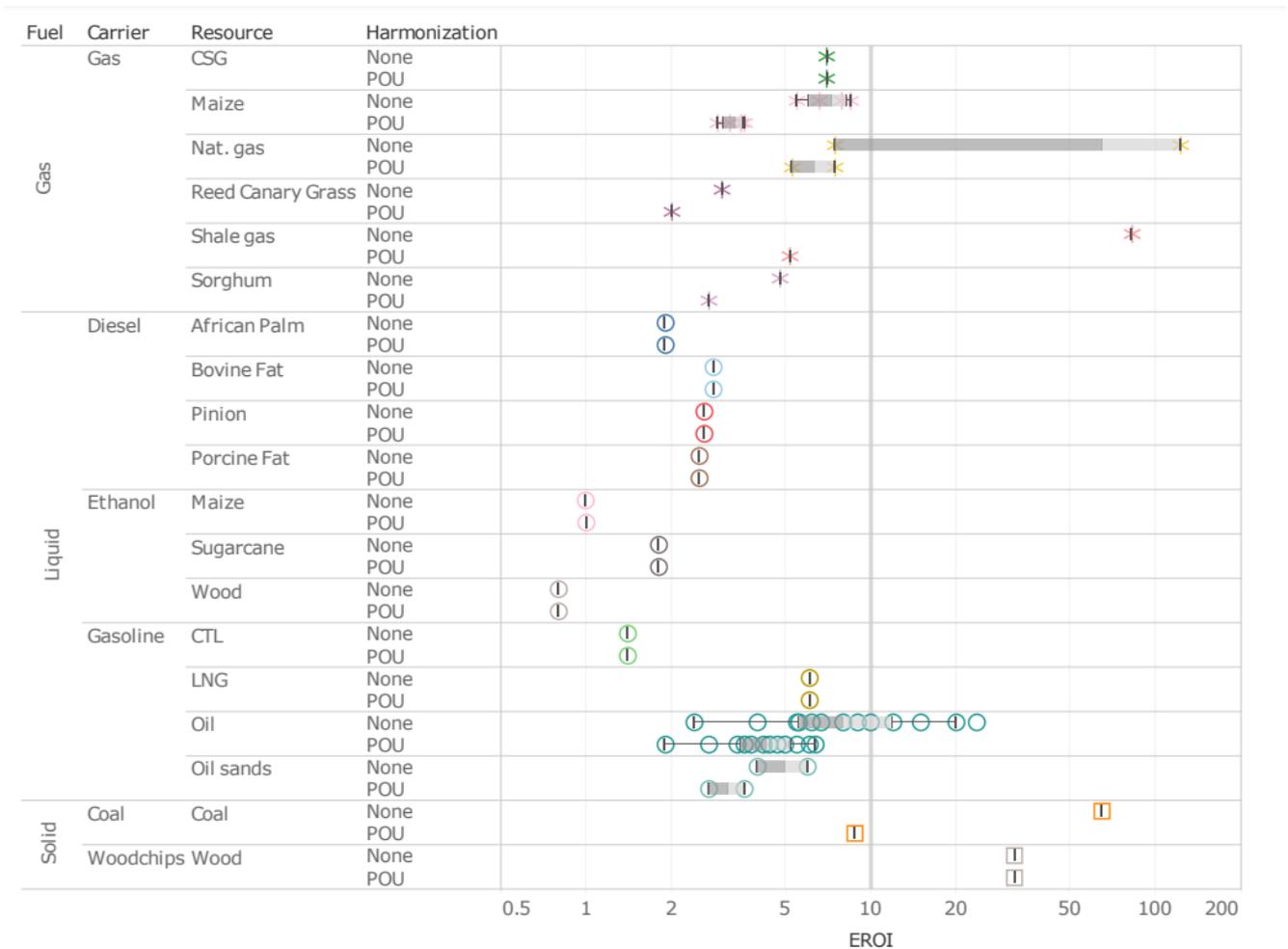
Un recente studio, pubblicato di recente sulla rivista scientifica "*Sustainability*" e intitolato "*Energy Return on Investment of Major Energy Carriers: Review and Harmonization*", si focalizza **sull'energia netta**, cioè l'energia che rimane dopo aver contabilizzato il "costo" energetico dell'estrazione e della lavorazione, l'energia "utile" che ci rimane per sostenere la società moderna.

La metrica usata è il **rendimento energetico dell'investimento** o "*energy return on investment*" (**EROI**), diffusasi negli ultimi anni per valutare la redditività dei processi di estrazione dell'energia.

Un EROI maggiore di 1 indica che una fonte fornisce alla società più energia di quella utilizzata nel processo di estrazione. Dallo studio risulta che tutte le fonti hanno un EROI maggiore di 1 (e ci mancherebbe altro, perché dovrebbe essere chiaro che nessuno investirebbe in una tecnologia energetica che produce meno di quanto ci è voluto a realizzarla).

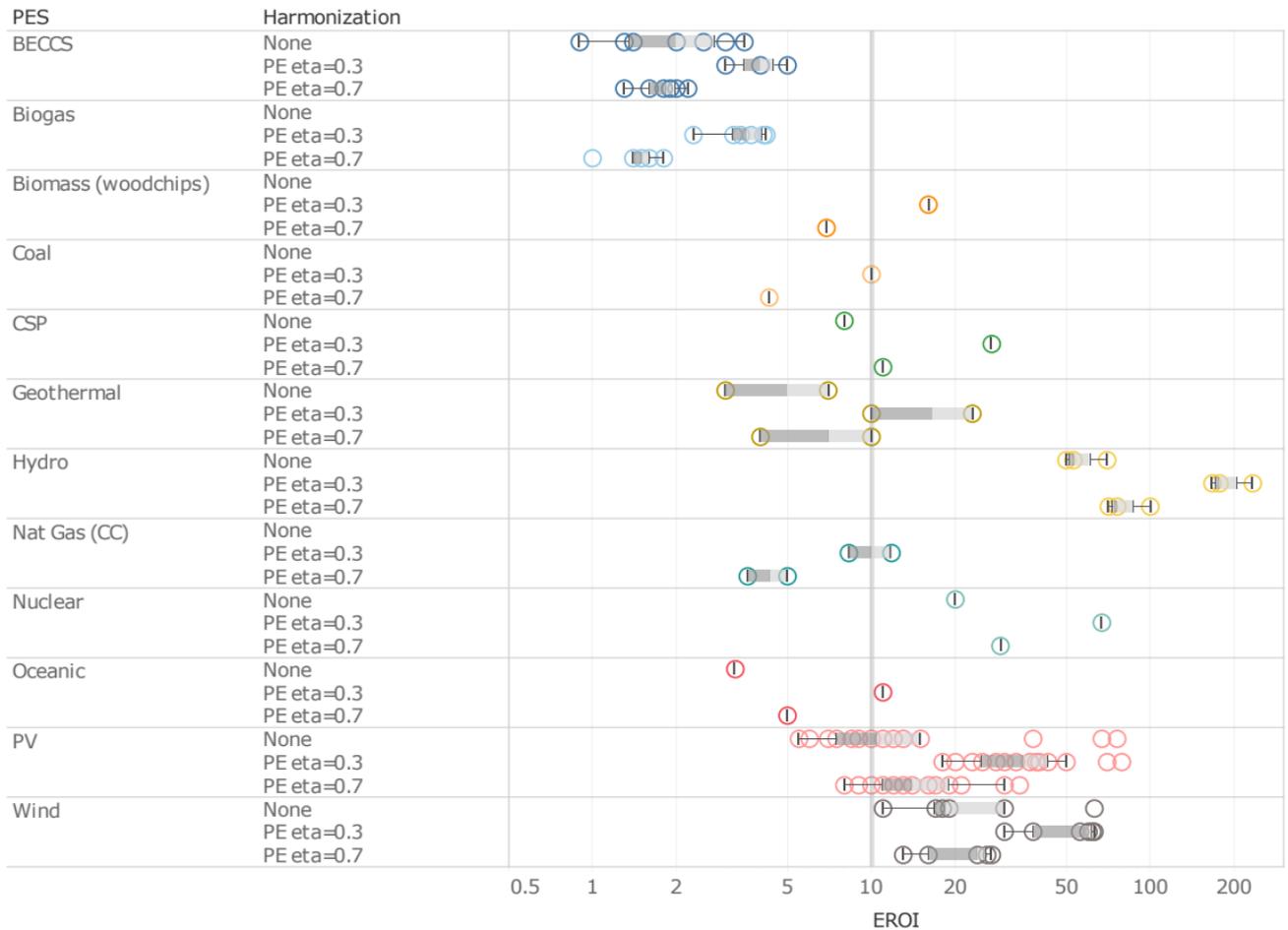
Un valore di EROI pari a 1 fornisce lo 0% di energia netta, mentre un EROI di 2 fornisce già il 50% di energia netta, e così via, in maniera non lineare. Una tecnologia che estrae energia con un valore di EROI pari a 10 fornirà il 90% della sua energia come energia netta alla società. Lo studio ha quindi preso un valore 10 come soglia di riferimento, indicando che ogni ulteriore aumento dell'EROI produrrà solo miglioramenti relativamente marginali nella quantità di energia netta.

L'articolo evidenzia che la maggior parte dei combustibili termici, compresi i biocarburanti, il petrolio e il gas naturale, hanno EROI ben inferiori a 10 dopo aver considerato l'intera catena di produzione fino al punto di utilizzo, come mostra l'immagine seguente.



**Figura 4-31: EROI dei Combustibili termici**

Mentre, gli **EROI della produzione di energia elettrica da fonte eolica, idroelettrica e fotovoltaica sono tutti pari o superiori a 10**, espressi in termini di "energia primaria equivalente", come si può vedere nell'illustrazione, dove "BEECS" sta per bioenergie con cattura e stoccaggio della CO2.



**Figura 4-32: EROI delle Rinnovabili**

Quanto esposto, ha evidenziato **gli indubbi vantaggi ambientali e le rilevanti ricadute socio-economiche derivanti dal ciclo di vita del parco eolico**, rispetto ad un impianto equivalente che non utilizzi fonti rinnovabili per la produzione di energia.

#### **4.3. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE**

Definite le singole componenti ambientali, per ognuna di esse, sono stati individuati gli elementi fondamentali per la caratterizzazione, articolati secondo il seguente ordine:

- **stato di fatto:** nel quale viene effettuata una descrizione della situazione della componente prima della realizzazione dell'intervento (Scenario di Base);
- **impatti potenziali:** in cui vengono individuati i principali punti di attenzione per valutare la significatività degli impatti in ragione della probabilità che possano verificarsi;
- **misure di mitigazione, compensazione e ripristino:** in cui vengono individuate e descritte le misure poste in atto per ridurre gli impatti o, laddove non è possibile intervenire in tal senso, degli interventi di compensazione di impatto.

Per quanto attiene l'analisi degli impatti, la L.R. n° 47/98 prevede che il Quadro di Riferimento Ambientale contenga:

- 1. l'analisi della qualità ambientale con riferimento alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, al sottosuolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico, archeologico, al paesaggio, all'interazione tra questi fattori;*
- 2. la descrizione dei probabili effetti rilevanti, positivi o negativi, del progetto proposto sull'ambiente dovuti:*
  - all'esistenza del progetto;*
  - all'utilizzazione delle risorse naturali;*
  - alle emissioni di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
- 3. l'indicazione dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli effetti sull'ambiente;*
- 4. la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti effetti negativi del progetto sull'ambiente.*

La valutazione degli impatti è stata, quindi, effettuata nelle tre distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano l'intervento:

- ✓ *fase di cantiere*, corrispondente alla costruzione dell'impianto fino al suo collaudo;
- ✓ *fase di esercizio*, relativa alla produzione di energia elettrica da fonte eolica;
- ✓ *fase di dismissione*, anch'essa dipendente dalle dimensioni dell'impianto, necessaria allo smontaggio delle torri ed al ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Infine, una volta effettuata l'analisi degli impatti in fase di cantiere, sono state individuate le misure di mitigazione e/o compensazione in maniera da:

- inserire in maniera armonica l'impianto nell'ambiente;
- minimizzare l'effetto dell'impatto visivo;
- minimizzare gli effetti sull'ambiente durante la fase di cantiere;
- "restaurare" sotto il profilo ambientale l'area del sito.

Nei paragrafi che seguono gli elementi sopra richiamati verranno analizzati nel dettaglio, anche con l'ausilio degli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

#### **4.3.1. Popolazione e salute umana**

Durate la realizzazione dell'opera in oggetto, nella **fase di cantiere**, i potenziali impatti, in termini generici, sono generati dalla produzione di polveri da movimentazione del terreno e da gas di scarico, nonché al rumore prodotto dall'uso di macchinari.

Le cause della presumibile modifica del microclima, che influisce sulla salute umana, sono quelle rivenienti da:

- aumento di temperatura provocato dai gas di scarico dei veicoli in transito, atteso il lieve aumento del traffico veicolare che l'intervento in progetto comporta solo in fase di esecuzione dei lavori (impatto indiretto). Tale aumento è sentito maggiormente nei periodi di calma dei venti;
- danneggiamento della vegetazione posizionata a ridosso dei lati della viabilità di accesso alle aree di intervento a causa dei gas di scarico e delle polveri;
- immissione di polveri dovute al trasporto e movimentazione di materiali tramite gli automezzi di cantiere e l'uso dei macchinari.

La produzione di inquinamento atmosferico, in particolare polveri, durante la fase di cantiere potrà essere prodotta quindi a seguito di:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento;
- trascinamento delle particelle di polvere dovute all'azione del vento, quando si accumula materiale incoerente;
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi per le opere di fondazione e sostegno dei moduli;
- trasporto involontario di traffico del fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta seccato, può causare disturbi.

L'inquinamento dovuto al **traffico veicolare** sarà quello tipico degli **inquinanti a breve raggio**, poiché la velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata e quindi l'emissione rimane anch'essa circoscritta sostanzialmente all'area in esame o in un breve intorno di essa a seconda delle condizioni meteo.

Gli impatti sulla componente aria dovuti al traffico veicolare riguardano le seguenti emissioni: NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto), PM, COVNM (composti organici volatili non metanici), CO, SO<sub>2</sub>. Tali sostanze, seppur nocive, saranno emesse in quantità e per un tempo tale da non compromettere in maniera significativa la qualità dell'aria.

Inoltre **le strade che verranno percorse dai mezzi in fase di cantiere, sono per la quasi totalità asfaltate**, come si evince dalle immagini seguenti, pertanto **l'impatto provocato dal sollevamento polveri potrà considerarsi sicuramente trascurabile**, se non nullo.

Il sito è raggiungibile dalla strada SP182 e SP154.

Le maestranze e i materiali delle opere civili (cls, pietrame, ecc.), quindi, giungeranno dalla viabilità secondaria (strade provinciali e comunali, comunque asfaltate) da siti più prossimi all'area di impianto.



**Figura 4-33: Viabilità principale di accesso al sito**



**Figura 4-34: Svincolo sulla SP182 verso la SP154**



**Figura 4-35: Svincolo sulla SP154 verso WTG 01-02-03-04-10**



**Figura 4-36: Svincolo sulla SP154 verso WTG 05-06-07-08-09**

Riepilogando, in ragione della trascurabile quantità di mezzi d'opera che si limiteranno per lo più al trasporto del materiale all'interno dell'area, non si ritiene significativa l'emissione incrementale di gas inquinanti derivante dalla combustione interna dei motori dei mezzi d'opera.

Come già anticipato, le attività di cantiere implicano mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere.

Dalla tabella del paragrafo 4.2.7 è emerso che, in base ai volumi di terra da movimentare, in un tempo di circa 12 mesi, ci saranno una media di 6 viaggi/giorno in uscita/entrata dal cantiere.

Questi mezzi produrranno inevitabilmente un aumento di traffico nelle viabilità interessate ed un aumento di emissioni di inquinanti in atmosfera, con conseguenti impatti sulla salute umana.

Di seguito si rappresentano i valori di emissioni per la tipologia di mezzi utilizzati.

SETTORE	CLASSIFICAZIONE	TIPO LEGISLATIVO VEICOLO	PERIODO
Veicoli pesanti > 3.5 t - merci	Autoarticolati >34-40t	Euro VI - Reg EC 595/2009	da 01/01/2014

Consumo specifico	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS
g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km
200	1,2	400	28	4,7	158	591	54	9,0	63	110	174

**Figura 4-37: Fattori di emissione medi da veicoli pesanti nel 2019 per combustibile, peso a pieno carico e tipo legislativo - public review (Fonte: INEMAR ARPA LOMBARDIA)**

Durante la **fase di esercizio**, sicuramente l'impianto, che risulta per propria definizione privo di emissioni aeriformi, non andrà ad interferire con la componente aria. Infatti, come già espresso, l'assenza di processi di combustione, e dei relativi incrementi di temperatura, determina la totale mancanza di emissioni aeriformi, pertanto l'inserimento di un impianto eolico non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

**L'impatto sulla qualità dell'aria**, di conseguenza, può considerarsi **nullo**.

La produzione di energia mediante l'utilizzo della sola risorsa naturale rinnovabile quale la risorsa eolica può considerarsi invece, un **impatto positivo di rilevante entità e di lunga durata**, se visto come assenza di immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera altrimenti prodotte da impianti di produzione di energia elettrica da fonti tradizionali di pari potenza.

Dati bibliografici e provenienti da casi reali dimostrano che **per produrre un chilowattora elettrico vengono infatti bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria in media 0,531 kg di anidride carbonica** (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione).

Si può dire quindi che **ogni kWh prodotto dall'impianto eolico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica**, che riportato alla scala dimensionale dell'impianto in esame ci fornirebbe un dato davvero importante in termini di riduzione dell'emissione di CO<sub>2</sub> ogni anno.

Durante la fase di esercizio, **il cavidotto interrato** sotto strada esistente, non produce impatti sull'atmosfera, l'unica valutazione riguarda gli eventuali impatti da campi elettromagnetici sulla salute pubblica.

Nell'elaborato *A.12 Relazione tecnica specialistica* (alla quale si rimanda per maggiori approfondimenti), è stata calcolata, per i cavidotti interni al parco, una fascia di rispetto della isolina a  $3 \mu\text{T}$  dell'induzione magnetica (B) a partire dal baricentro dei vari cavidotti interrati, della distanza pari a 2 metri.

Lungo il cavidotto interrato che si estende dalla cabina di smistamento del campo eolico fino alla sottostazione utente, la fascia di rispetto della isolina a  $3 \mu\text{T}$  dell'induzione magnetica (B) calcolata in prossimità del suolo a partire dal baricentro dei due cavidotti ha distanza pari a 6 metri.

Lungo il cavidotto interrato che si estende dal trasformatore MT/MT ai quadri a 36 kV in cabina SS, la fascia di rispetto della isolina a  $3 \mu\text{T}$  dell'induzione magnetica (B) calcolata in prossimità del suolo a partire dal baricentro dei cavidotti ha distanza pari a 7 metri.

La fascia di rispetto della isolina a  $3 \mu\text{T}$  dell'induzione magnetica (B) calcolata a partire dalla proiezione in pianta del trasformatore 36/30 kV da 80 MVA ha un valore pari a 11 metri.

Pertanto, analizzando l'estensione della DPA dell'induzione magnetica calcolata, dovuta alla realizzazione dell'impianto eolico, si può concludere che:

- la DPA delle sorgenti presenti nel campo eolico hanno estensioni che si esauriscono nelle immediate vicinanze delle sorgenti e non andranno ad interessare il fondo di campo magnetico eventualmente già presente;
- la DPA relativa al cavidotto interrato da realizzarsi lungo il tracciato stradale si esaurisce nelle immediate vicinanze del cavidotto e non andrà ad interessare il fondo di campo magnetico eventualmente già presente nelle aree esterne per più 2 metri a partire dall'asse del cavidotto stesso.
- la DPA relativa al trasformatore da 80 MVA 36/30 kV da installarsi nella sottostazione utente si esaurisce nelle immediate vicinanze del trasformatore e non andrà ad interessare il fondo di campo magnetico eventualmente già presente nelle aree esterne al perimetro della sottostazione.

Sovrapponendo la fascia di rispetto al percorso della canalizzazione interrata da realizzarsi dal campo eolico alla sottostazione utente non sono stati individuati recettori sensibili all'interno della fascia stessa.

Come prescritto dall'articolo 4, comma i lettera h della Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore (valido per la 'popolazione' e non è applicabile nei luoghi di lavoro dove sono interessati lavoratori impiegati per specifica attività). Complessivamente, quindi, gli impatti sulla popolazione e salute pubblica saranno positivi, rilevanti e di lunga durata.

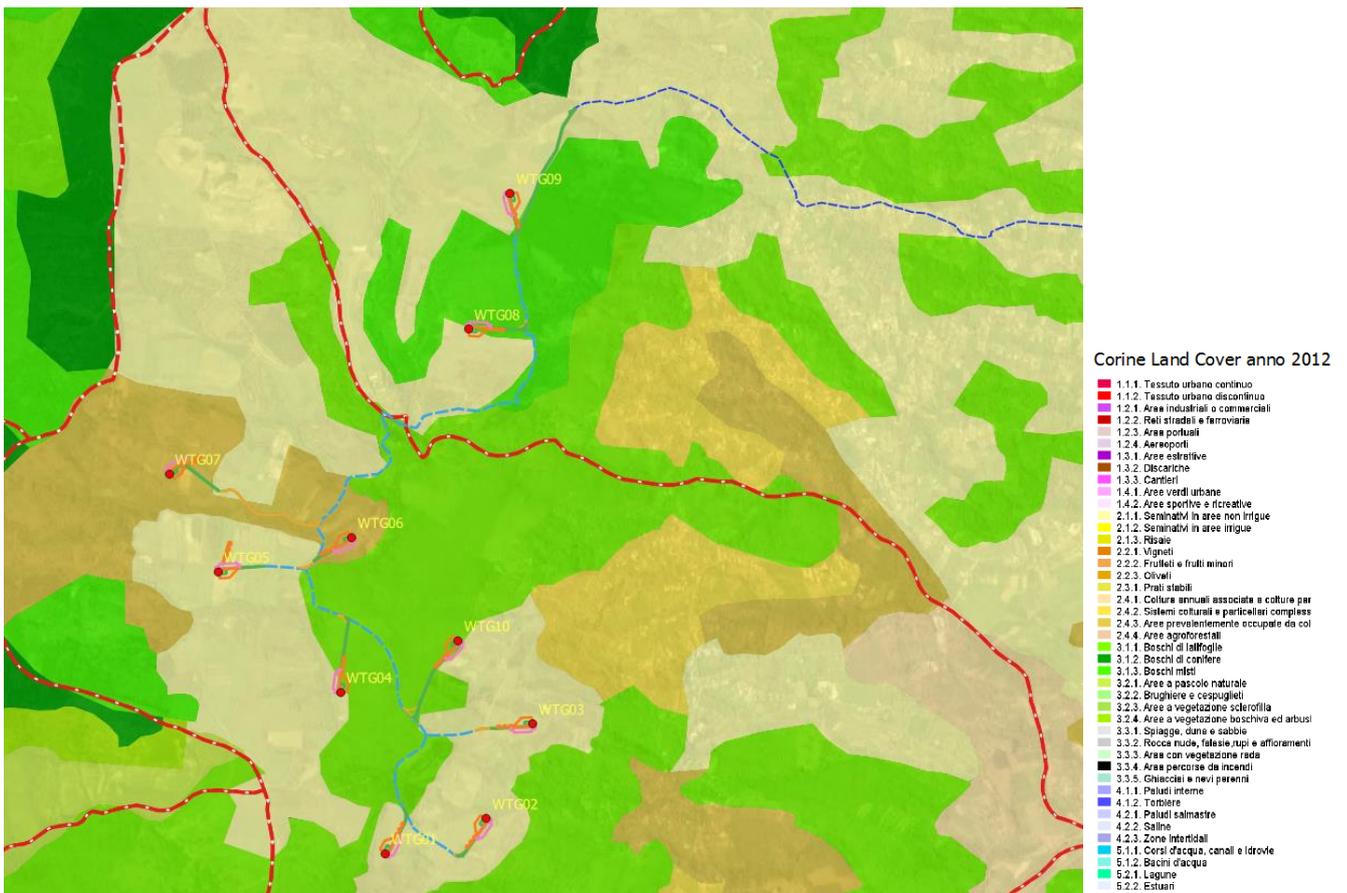
### **Fase di dismissione**

Durante la dismissione dell'impianto le operazioni sono da considerarsi del tutto simili a quelle della realizzazione, per cui per la componente "popolazione e salute umana" il disturbo principale sarà provocato parimenti dall'innalzamento di polveri nell'aria. Conseguentemente, anche in questa fase, l'impatto prodotto può considerarsi di **entità lieve** e di **breve durata**.

**4.3.2. Biodiversità**

Come si evince dalla figura seguente l'area delle turbine interesserà prevalentemente seminativi.

Le WTG04, WTG08 e WTG10, nel comune di Torre di Ruggiero interesseranno un'area che viene classificata come *bosco di latifoglie*, mentre le WTG6 e WTG07 interessano aree classificate *Aree prevalentemente occupate da colture agrarie, con spazi naturali*.



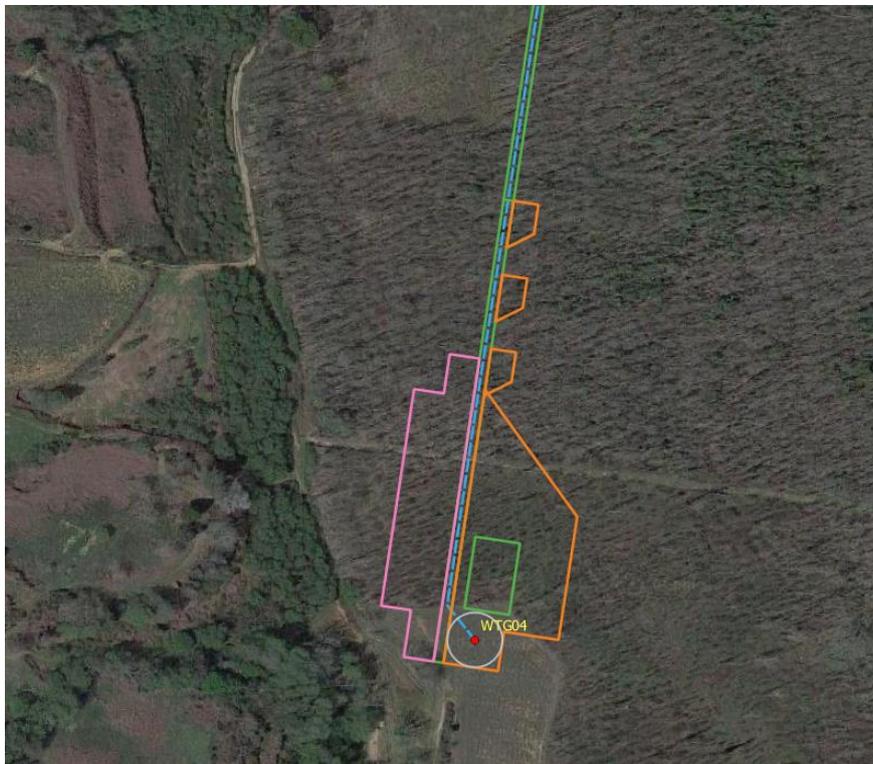
**Figura 4-38: Stralcio carta uso del suolo CLC 2012**

Come già esposto nel capitolo 6 della Relazione Pedoagronomica, per quanto riguarda l'occupazione di aree boschive, si precisa che le aree interessate dalle piazzole di cantiere, dallo stoccaggio delle pale e dagli adeguamenti temporanei della viabilità saranno immediatamente restituite allo stato ante operam al termine del montaggio delle turbine, ovvero al termine delle operazioni di realizzazione dl parco tali aree saranno oggetto di ripristino ambientale.

**Tuttavia per le WTG04-08-10 è stata analizzata nel dettaglio la sottrazioni di suolo agro-forestale temporaneo e definitivo.**

La **turbina WTG04**, nella fase di realizzazione, interesserà le seguenti superfici:

- piazzola definitiva: 100 mq
- viabilità definitiva: 1170 mq
- piazzola di montaggio, aree necessarie allo stoccaggio temporaneo delle componenti e delle gru: 2595 mq, tali superfici saranno ripristinate con le medesime essenze estirpate al termine dei lavori.
- totale superficie sottratta: **1270mq**



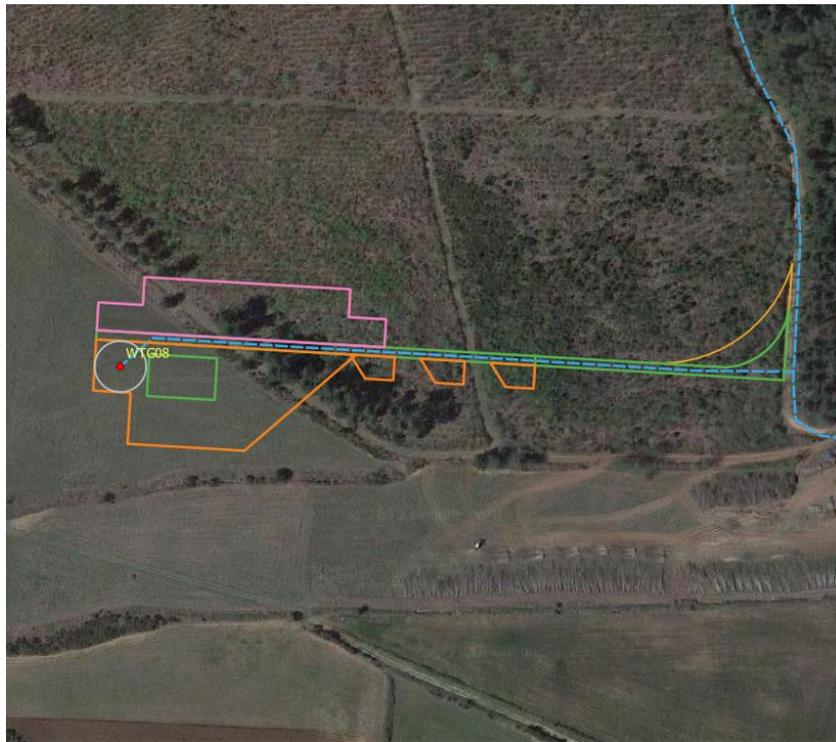
**Figura 4-39: Superfici impegnate in fase di realizzazione/esercizio per la WTG04**



**Figura 4-40: intorni della WTG04**

La **turbina WTG08**, nella fase di realizzazione, interesserà le seguenti superfici:

- piazzola definitiva: 200 mq
- viabilità definitiva: 1400 mq
- piazzola di montaggio, aree necessarie allo stoccaggio temporaneo delle componenti e delle gru, adeguamenti stradali: 1645 mq, tali superfici saranno ripristinate con le medesime essenze estirpate al termine dei lavori.
- totale superficie sottratta: **1600mq**



**Figura 4-41: Superfici impegnate in fase di realizzazione/esercizio per la WTG08**



**Figura 4-42: intorni della WTG08**

La **turbina WTG10**, nella fase di realizzazione, interesserà le seguenti superfici:

- piazzola definitiva: 510 mq
- viabilità definitiva: 1800 mq
- piazzola di montaggio, aree necessarie allo stoccaggio temporaneo delle componenti e delle gru, adeguamenti stradali: 5965 mq, tali superfici saranno ripristinate con le medesime essenze estirpate al termine dei lavori.
- totale superficie sottratta: **2310 mq**



**Figura 4-43: Superfici impegnate in fase di realizzazione/esercizio per la WTG10**

Tuttavia la superficie definitivamente sottratta sarà ridotta a quella utile alla realizzazione della viabilità di accesso e della piazzola definitiva avente dimensioni notevolmente ridotte, pertanto si prevede una sottrazione complessiva di circa 5180 mq di bosco ceduo, sulla parte restante della superficie sarà ripiantumata la coltura esistente.

Considerando che il territorio comunale di Torre di Ruggiero si estende per una superficie di 25,37 Km<sup>2</sup> di cui la superficie boschiva è pari al 44% circa dell'intero territorio comunale (cft. Studio

Agropedologico del PSC di Torre di Ruggiero) ovvero circa 11,16 Km<sup>2</sup>, si comprende come **la percentuale di suolo sottratto dalle opere in progetto 0,046% sia assolutamente trascurabile** anche nella prospettiva del ripristino a seguito del termine delle attività di cantiere.

Inoltre si evidenzia che:

- La dispersione eolica di polveri e gas emesse dagli automezzi provocheranno un impatto temporaneo, limitato esclusivamente alla fase di cantiere, di entità trascurabile, specie se confrontato agli analoghi impatti derivanti dal corrente utilizzo di mezzi agricoli quali trattori, mietitrebbiatrici, automezzi per il carico di raccolti e materiali ecc.
- il progetto non determina interferenze con la produttività delle eccellenze agroalimentari locali in quanto sui terreni coinvolti non sono praticate tali colture.

Si può concludere che **l'impatto sulla componente della vegetazione è lieve e di breve durata.**

Anche relativamente alla **fauna** presente in sito, si ritiene che non ci siano elementi di preoccupazione derivanti dalla installazione di un parco eolico.

In **fase di cantiere**, l'impatto è dovuto all'aumento dell'antropizzazione con incremento del disturbo e del rumore.

Le azioni di cantiere (sbancamenti, movimenti di mezzi pesanti, presenza di operari, ecc.) possono comportare danni o disturbi ad animali di specie sensibili presenti nelle aree coinvolte. L'impatto è tanto maggiore quanto più ampie e di lunga durata sono le azioni di cantiere e, soprattutto, quanto più naturali e ricche di fauna sono le aree interessate direttamente dal cantiere.

Come illustrato nel dettaglio nella Relazione pedo-agronomica, l'area al cui interno insiste il cantiere presenta un basso grado di naturalità, in quanto quasi tutti gli aerogeneratori ricadono su superfici agricole caratterizzate prevalentemente da colture erbacee. Pertanto tale tipo di impatto è da considerarsi generalmente basso per la gran parte delle specie presenti.

L'asportazione dello strato di suolo dai siti di escavazione per la predisposizione delle piazzole di manovra e per lo scavo delle fondamenta degli aerogeneratori può determinare l'uccisione di specie di fauna selvatica a lenta locomozione (anfibi e rettili). Tale tipologia di impatto assume un carattere negativo sui suoli "naturali" in cui il terreno non è stato, almeno di recente, sottoposto ad aratura. I

siti di costruzione degli aerogeneratori sono tutti in contesti agricoli, per cui tale tipo di impatto è da considerarsi globalmente trascurabile.

Il rischio di uccisione di avifauna e chiropteri a causa del traffico veicolare generato dai mezzi di trasporto del materiale è da ritenersi estremamente basso in ragione del fatto che il trasporto di tali strutture avverrà con metodiche tradizionali, a bassissime velocità e utilizzando la normale viabilità locale sino al raggiungimento dell'area di intervento. Sulla base di quanto sopra esposto tale tipologia di impatto in fase di cantiere è da ritenersi trascurabile.

Per quanto riguarda gli impatti in **fase di esercizio**, le principali interferenze dovute alla presenza di impianti eolici sulla fauna sono riconducibili ai seguenti aspetti:

- a. scomparsa o rarefazione di fauna per perdita o alterazione di habitat e in una fascia ad essa circostante, dovuto a disturbo (rumore, vibrazioni, riflessi di luce e presenza umana);
- b. perdita di esemplari di uccelli e chiropteri per collisione con le pale degli aerogeneratori;
- c. perdita di fauna durante la fase di costruzione per movimenti di terra, per collisione con mezzi di lavoro e trasporto (analizzata in precedenza).

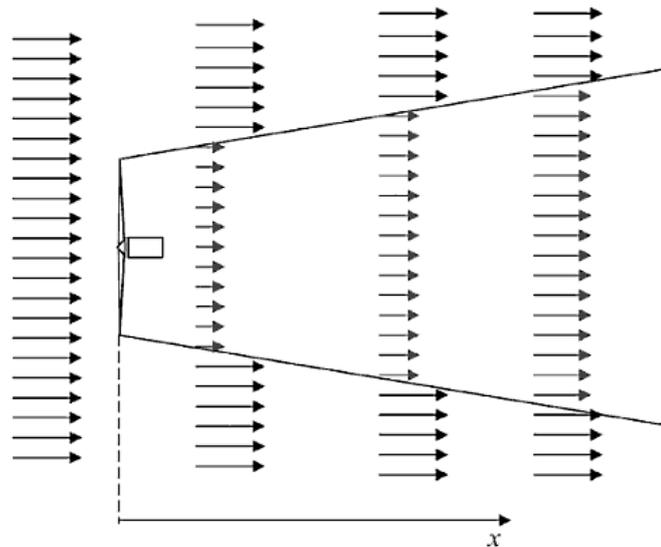
Per quanto riguarda la potenziale *perdita e/o frammentazione* di habitat di specie, alla fine delle operazioni di cantiere l'unico habitat che si presenterà in qualche modo modificato sarà quello prativo su cui direttamente insistono gli aerogeneratori e le opere ad essi connesse. Soprattutto nei primi anni, dopo la chiusura della fase di cantiere, le biocenosi vegetali presenti nei dintorni degli aerogeneratori tenderanno ad essere differenti rispetto a quelle presenti *ante-operam* per cui è possibile ipotizzare un degrado e, in certi casi, una perdita di habitat di interesse faunistico.

Il valore di tale impatto varierà nel tempo, ma mano che passano gli anni si ristabilirà una condizione più vicina a quella iniziale, ma soprattutto in funzione della specie considerata, con le specie legate alle colture erbacee maggiormente coinvolte rispetto a quelle forestali.

Infine, per la **fase di esercizio**, in relazione alla fattispecie di impianto è stato valutato l'**impatto potenziale sull'avifauna**, in particolare in ottemperanza a quanto previsto dall'Allegato 5 al Decreto 10 settembre 2010: "Linee guida sulle Energie Rinnovabili", si è valutata l'**analisi delle perturbazioni al flusso idrodinamico indotte dagli aerogeneratori** e la valutazione dell'influenza delle stesse sull'avifauna.

La cessione di energia dal vento alla turbina implica un rallentamento del flusso d'aria, con conseguente generazione, a valle dell'aerogeneratore, di una regione di bassa velocità caratterizzata da una diffusa vorticità (zona di scia).

Come illustrato in figura seguente, la scia aumenta la sua dimensione e riduce la sua intensità all'aumentare della distanza dal rotore.



**Figura 4-44: Andamento della scia provocata dalla presenza di un aerogeneratore. [Caffarelli-De Simone Principi di progettazione di impianti eolici Maggioli Editore]**

In conseguenza di ciò, un impianto può costituire una barriera significativa per l'avifauna, soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro.

Nella valutazione dell'area inagibile dai volatili occorre infatti sommare allo spazio fisicamente occupato dagli aerogeneratori (area spazzata dalla pala, costituita dalla circonferenza avente diametro pari a quello del rotore) quello caratterizzato dalla presenza dei vortici di cui si è detto.

Come è schematicamente rappresentato in figura, l'area di turbolenza assume una forma a tronco di cono e, conseguentemente, dovrebbe interessare aree sempre più estese all'aumentare della distanza dall'aerogeneratore.

In particolare, numerose osservazioni sperimentali inducono a poter affermare che il diametro  $DT_x$  dell'area di turbolenza ad una distanza  $x$  dall'aerogeneratore può assumersi pari a:

$$DT_x = D + 0,07 * X$$

Dove  $D$  rappresenta il diametro della pala.

Tuttavia, l'intensità della turbolenza diminuisce all'aumentare della distanza dalla pala e diviene quasi trascurabile per valori di:

$$X > 10D$$

in corrispondenza del quale l'area interessata dalla turbolenza ha un diametro pari a:

$$DTx = D * (1 + 0,7)$$

Considerando pertanto due torri adiacenti poste ad una reciproca distanza DT, lo **spazio libero realmente fruibile dall'avifauna (SLF)** risulta pari a:

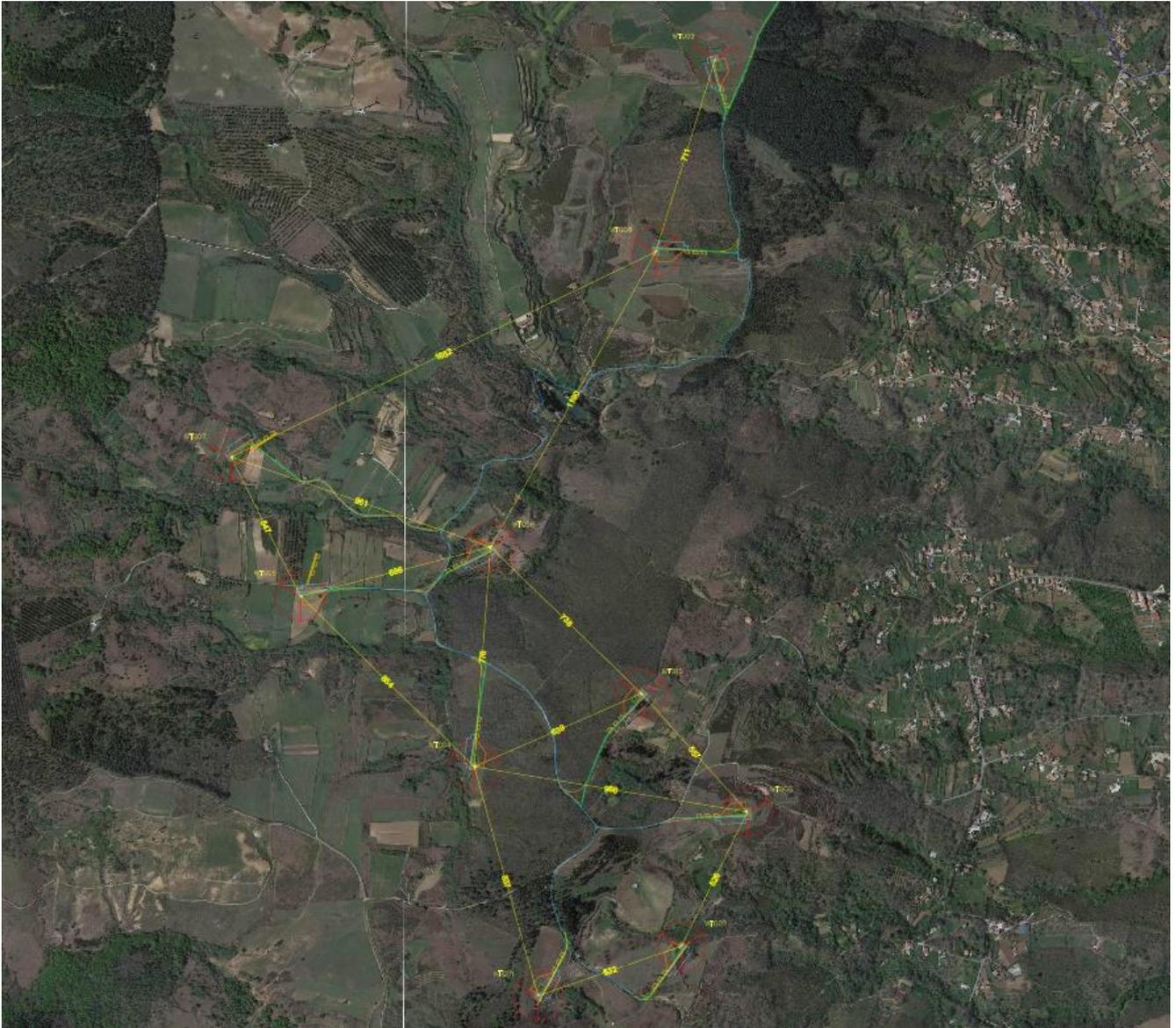
$$\text{SLF} = DT - 2R(1 + 0,7)$$

Essendo  $R = D/2$ , raggio della pala.

Al momento, in base alle osservazioni condotte in più anni e su diverse tipologie di aerogeneratori e di impianti si ritiene ragionevole che spazi fruibili oltre i 200 metri fra le macchine possano essere considerati buoni. Viene giudicata sufficiente la distanza utile superiore a 100 metri, insufficiente da 60 a 100 metri, critica l'interdistanza inferiore ai 60 metri.

Nel caso in esame, essendo il raggio dell'aerogeneratore pari a 86 m, l'ampiezza dell'area di turbolenza risulta:

$$DTx = D * (1 + 0,7) = (172) * 1,7 = 292 \text{ m}$$



**Figura 4-45: Estratto tavola A.16.b.5 Planimetria con distanze aerogeneratori**

Nella Tabella seguente si individua lo spazio realmente fruibile dall'avifauna.

AEROGENERATORI	DISTANZE [m]	DISTANZA FRUIBILE [m]	SPAZIO FRUIBILE SLF [m]
WTG01 – WTG02	532	240	<b>BUONO</b>
WTG01 – WTG04	837	545	<b>BUONO</b>
WTG02 – WTG03	526	234	<b>BUONO</b>
WTG03 – WTG04	968	676	<b>BUONO</b>
WTG03 – WTG10	557	265	<b>BUONO</b>
WTG04 – WTG10	639	347	<b>BUONO</b>
WTG04 – WTG05	854	562	<b>BUONO</b>
WTG04 – WTG06	776	484	<b>BUONO</b>
WTG05 – WTG06	686	394	<b>BUONO</b>
WTG05 – WTG07	547	255	<b>BUONO</b>
WTG07 – WTG08	1652	1360	<b>BUONO</b>
WTG06 – WTG08	961	669	<b>BUONO</b>
WTG08 – WTG09	711	419	<b>BUONO</b>

INSUFFICIENTE	60<X<100
SUFFICIENTE	> 100
BUONO	>200

In virtù dell'analisi condotta **si ritiene che l'ubicazione degli aerogeneratori sia tale da non determinare una barriera per l'avifauna.**

Riepilogando i contenuti riportati in precedenza, e sulla scorta della analisi di rischio dovuta alla presenza delle turbine, si possono analizzare in sintesi gli impatti potenziali rispetto alle seguenti interferenze:

- a. Disturbo antropico;
- b. Frammentazione o distruzione di habitat di specie;
- c. Potenziali collisioni di uccelli e chiroterri con le turbine eoliche.

a) Disturbo antropico

Il disturbo antropico, determinato essenzialmente dalla fase di cantiere, è prevedibile come ridotto per la brevità della fase medesima e fa riferimento a una specie stanziale, quindi presente tutto l'anno. Si suppone, infatti, che la fase di cantiere possa essere realizzata fuori dai tempi migratori che interessano la maggior parte delle specie segnalate in Allegato I della Direttiva Uccelli. Relativo disturbo è analogamente riferito per una specie tra i chirotteri potenzialmente frequentanti l'area.

Per tutte le altre specie il disturbo è ipotizzabile basso o del tutto inesistente.

b) Frammentazione o distruzione di habitat di specie

Avendo previsto la realizzazione delle turbine eoliche in habitat agricoli, la frammentazione di habitat di specie è ipotizzabile medio-bassa per tutte le specie di rilevante interesse conservazionistico.

c) Potenziali collisioni di uccelli e chirotteri con le turbine eoliche.

In generale è possibile affermare che alcuni dei fattori che possono favorire la collisione tra gli uccelli (analoghe considerazioni valgono per i chirotteri) e le turbine eoliche sono i seguenti:

- abbondanza di alcune popolazioni ornitiche e delle relative prede nei territori dell'impianto;
- caratteristiche del paesaggio, quindi topografia e orografia territoriale dell'area di impianto;
- distribuzione spaziale delle turbine;
- presenza di rotte migratorie importanti in prossimità degli aerogeneratori.

Determinare quale possa essere il rischio di collisione non è semplice e i monitoraggi di lungo corso rappresentano l'unica modalità concreta attraverso la quale raccogliere certezze sugli impatti reali (nel caso in esame è stato condotto un monitoraggio di un anno, riportato in allegato).

In un'area dove le prede delle specie di uccelli presenti (nidificanti, in transito migratorio, in erratismo trofico, in atteggiamento trofico) risultano limitate ci si aspetta, di fatto, un concreto minor rischio di impatto.

Alla luce delle valutazioni precedenti, l'impatto previsto sulla fauna è risultato di entità lieve ma di lunga durata, soprattutto in considerazione del fatto che:

- ❖ le interdistanze (mutue distanze) fra le torri sono tali da assicurare ampi corridoi di volo per l'avifauna e tutto l'impianto non va a costituire una barriera ecologica di rilievo;

- ❖ tutte le torri sono state posizionate su terreni agricoli e non si evincono interazioni con i siti riproduttivi di specie sensibili; la frammentazione di habitat di specie è ipotizzabile medio-bassa per tutte le specie di rilevante interesse conservazionistico
- ❖ il basso numero di giri, con cui ruotano le turbine di nuova generazione che verranno impiegate, consente la buona percezione degli ostacoli mitigando il rischio di collisioni da parte dell'avifauna;
- ❖ sicuramente si registrerà un allontanamento dell'avifauna dal sito eolico, allontanamento temporaneo che man mano verrà recuperato con tempi dipendenti dalla sensibilità delle specie.

Si conclude che tutti gli **impatti sulla componente Ecosistemi sono lievi e di breve durata.**

#### **4.3.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**

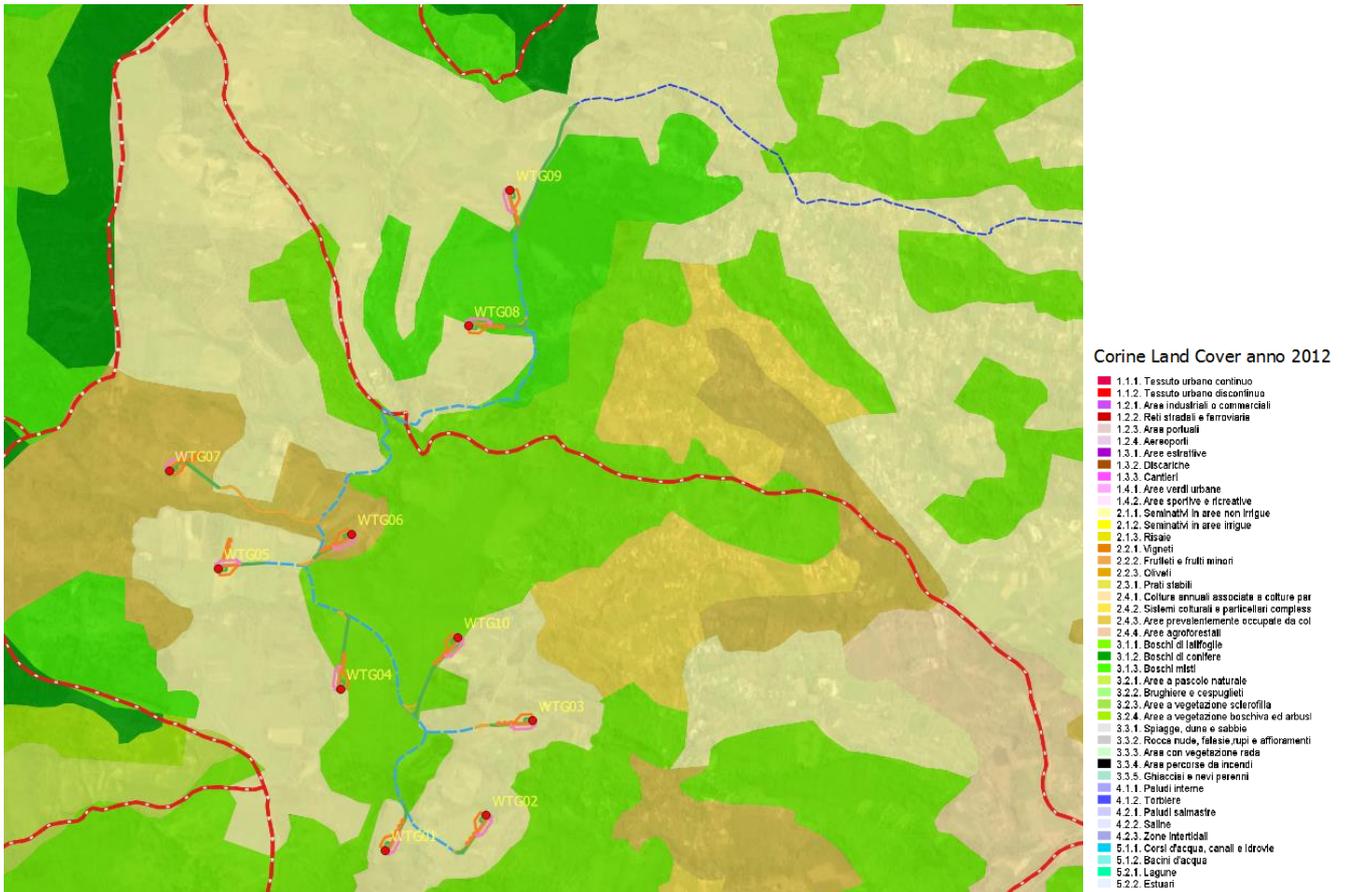
In **fase di esercizio** gli unici impatti derivanti dalle opere in progetto si concretizzano nella sottrazione per occupazione da parte degli impianti, come già premesso.

Ad ogni modo l'impatto per sottrazione di suolo viene considerato poco significativo in quanto, le aree realmente sottratte all'attuale uso del suolo sono quelle relative alle fondazioni delle turbine e alle piazzole definitive, mentre l'area occupata in fase di cantiere dalle piazzole di montaggio subisce un processo di rinaturalizzazione spontanea che porta in breve al ripristino del soprassuolo originario.

In realtà una **tale configurazione non sottrae il suolo, ma ne limita parzialmente la capacità di uso. Viene chiaramente impedita l'attività agricola durante la vita utile dell'impianto, in maniera temporanea e reversibile.**

Come si evince dalla figura seguente l'area delle turbine interesserà prevalentemente seminativi.

Le WTG04, WTG08 e WTG10, nel comune di Torre di Ruggiero interesseranno un'area che viene classificata come *bosco di latifoglie*, mentre le WTG6 e WTG07 interessano aree classificate *Aree prevalentemente occupate da colture agrarie, con spazi naturali*.



**Figura 4-46: Stralcio carta uso del suolo CLC 2012**

Per quanto riguarda l’occupazione di aree boschive, si precisa che le aree interessate dalle piazzole di cantiere, dallo stoccaggio delle pale e dagli adeguamenti temporanei della viabilità saranno immediatamente restituite allo stato ante operam al termine del montaggio delle turbine, ovvero al termine delle operazioni di realizzazione di parco tali aree saranno oggetto di ripristino ambientale (Cft. *A.17.4 Relazione Pedaagronomica*).

Le aree effettivamente sottratte di suolo per la durata di esercizio dell’impianto sono riportate nella tabella seguente.

TURBINA	SOTTRAZIONE DI SUOLO (mq)
WTG 01	1530 (suolo agricolo)
WTG 02	1608

WTG 03	1530
WTG 04	2130 (di cui 1270 suolo agro-forestale)
WTG 05	1297
WTG 06	1455
WTG 07	1597
WTG 08	2460 (di cui 1600 suolo agro-forestale)
WTG 09	4347
WTG 10	2460 (di cui 2310 suolo agro-forestale)

Il parco eolico produce una sottrazione di suolo pari a 20.414 mq.

Il periodo di inattività culturale del terreno, durante l'esercizio dell'impianto, permette inoltre di recuperare le caratteristiche di fertilità eventualmente impoverite.

Inoltre, come si è descritto nel paragrafo progettuale, **la viabilità interna verrà realizzata solo con materiali naturali** (pietrisco di cava) che consentono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo, pertanto non sarà ridotta la permeabilità del suolo.

Per quanto detto l'impatto provocato dall'adeguamento della viabilità, necessario per consentire il transito degli automezzi, risulterà minimo, in quanto la sottrazione di suolo avverrà nelle fasce perimetrali della viabilità esistente, aree già antropizzate.

Infine, alla dismissione dell'impianto, l'eliminazione della piazzola definitiva e della viabilità di accesso garantiscono l'immediato ritorno alle condizioni ante operam del terreno.

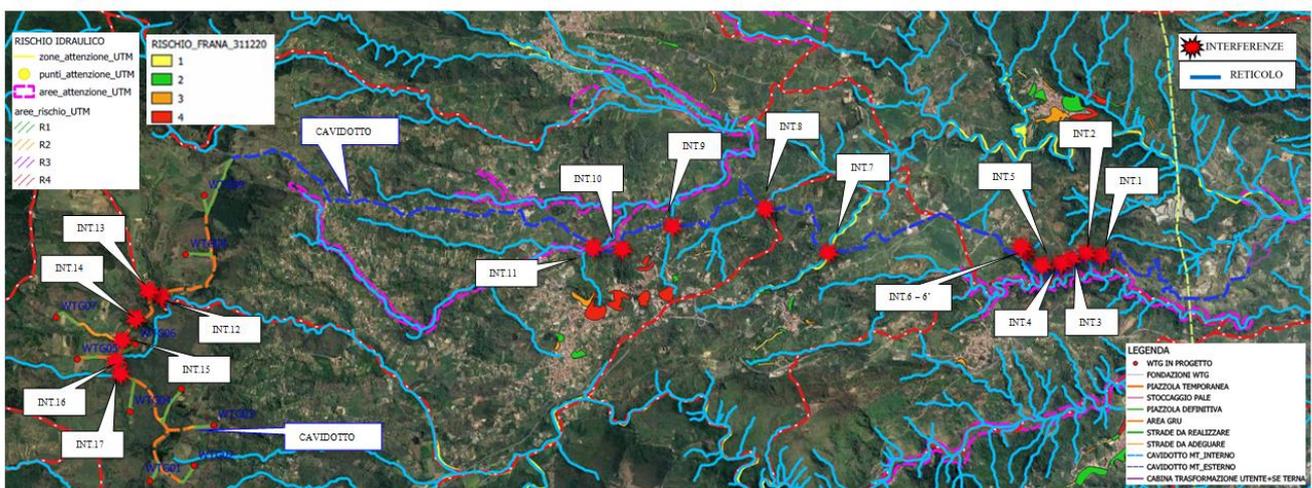
Il terreno di scavo per ricavare la trincea di alloggio dei cavidotti interni verrà in larga parte riutilizzato per il riempimento dello scavo, e la parte restante verrà distribuita sulla traccia dello scavo e livellata per raccordarsi alla morfologia del terreno.

#### 4.3.4. Geologia e acque

In **fase di cantiere**, le intersezioni del cavidotto con il reticolo, laddove necessario, saranno risolte con tecniche in grado di non permettere l'alterazione dei deflussi superficiali nonché degli eventuali scorrimenti in subalvea.

I principali rischi per le acque sotterranee connessi alle attività di cantiere invece sono legati alla possibilità dell'ingresso nelle falde acquifere di sostanze inquinanti, con conseguenze per gli impieghi ad uso idropotabile delle stesse e per l'equilibrio degli ecosistemi.

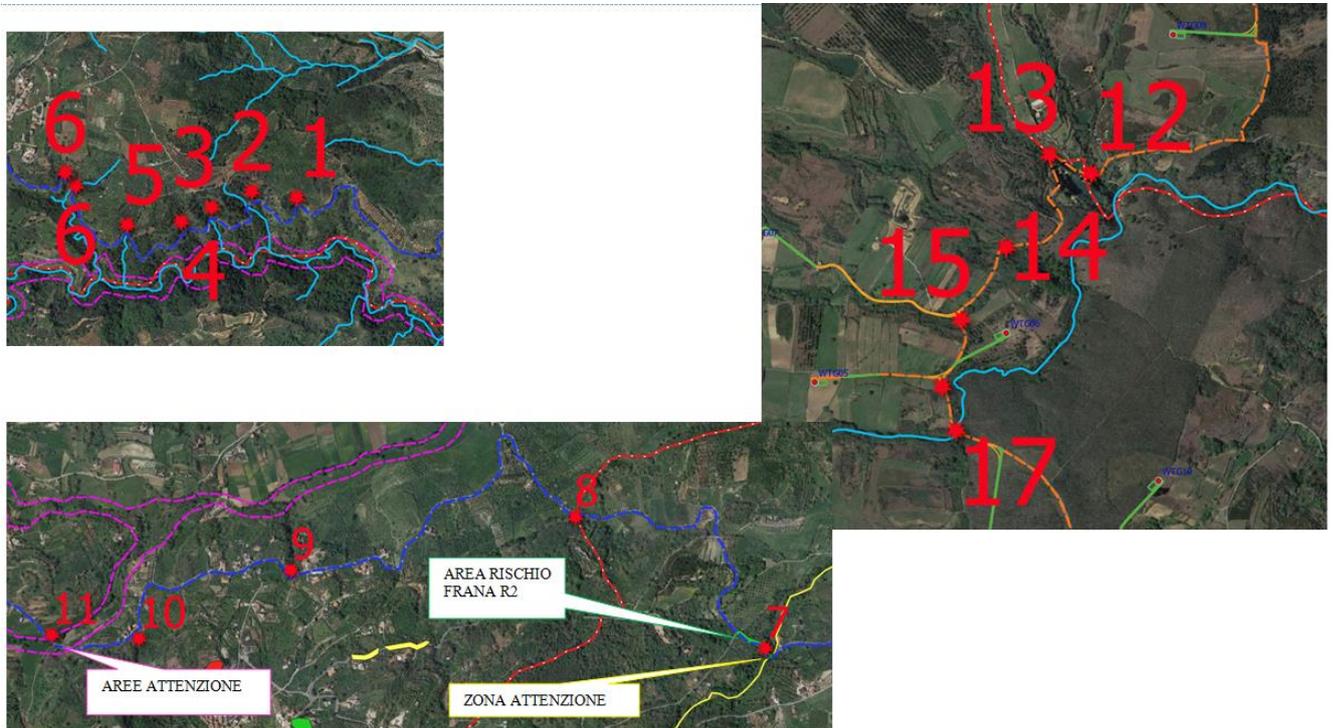
Il progetto in oggetto presenta interferenze con alcune aste superficiali; lo studio idraulico a supporto del presente progetto ha dimostrato come tali interferenze siano superabili con idonee scelte progettuali di attraversamento degli stessi.



**Figura 4-47: Individuazione delle interferenze con reticolo e aste IGM – rischio idraulico – rischio frana**

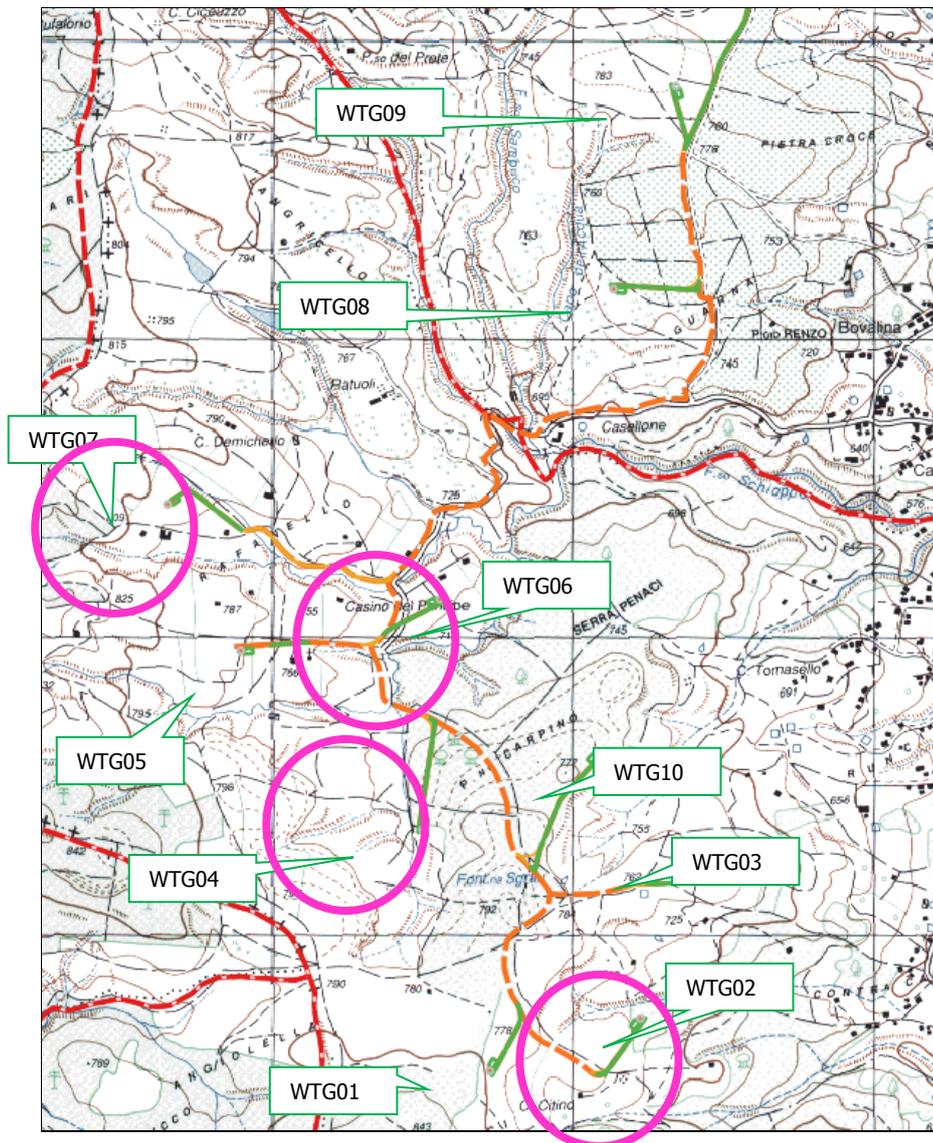
Le interferenze INT 7 e 11 del cavidotto – ubicato su strada – ed il reticolo sono ricomprese nelle aree di Attenzione definite dal PAI e saranno risolte con opere di staffaggio sul lato di valle degli attraversamenti esistenti; nessuna modifica verrà pertanto apportata alle condizioni attuali. Le condizioni di sicurezza e stabilità rimarranno inalterate.

Inoltre l'interferenza INT 7 è anche perimetrata dal PAI come area a RISCHIO FRANA R2 e per quanto già precisato l'intervento è compatibile con quanto previsto dal PAI.



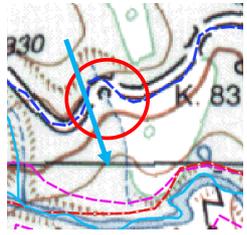
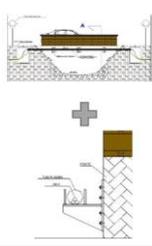
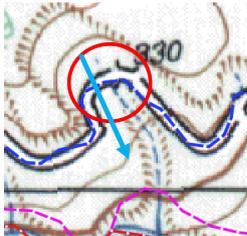
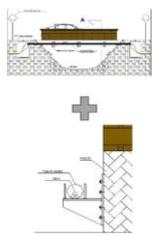
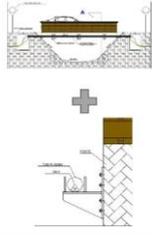
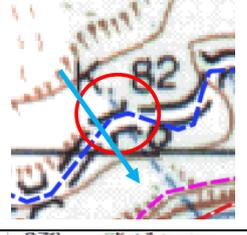
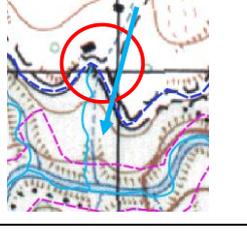
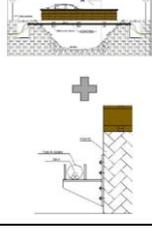
**Figura 4-48: Particolari-individuazione delle interferenze con reticolo e aste IGM**

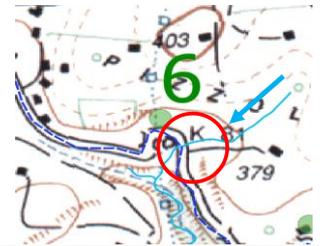
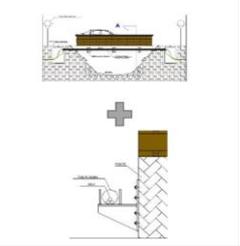
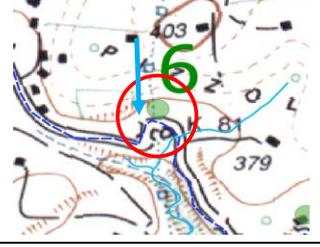
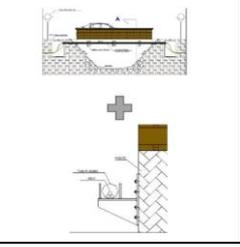
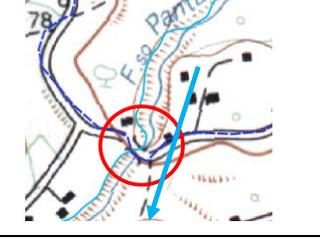
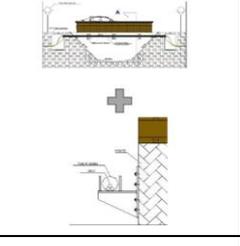
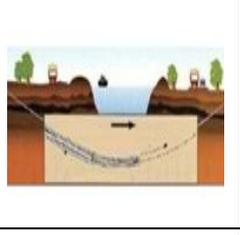
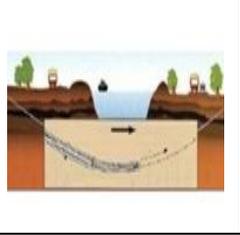
Dall'analisi della cartografia ufficiale emerge quindi, che le turbine WTG 02-04-06 e 07 sono ubicate nelle vicinanze di reticoli superficiali e pertanto si procederà con la modellazione idraulica di detti corsi al fine di valutare quali siano le aree di esondazione al transito della piena duecentennale e verificare che le opere in progetto siano in sicurezza idraulica e che al contempo non alterino le condizioni di sicurezza idraulica esistenti.

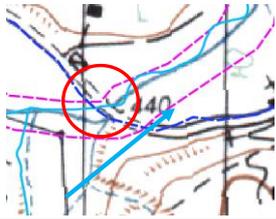
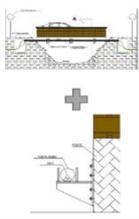
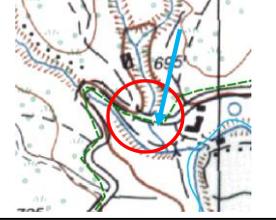
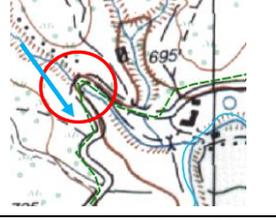
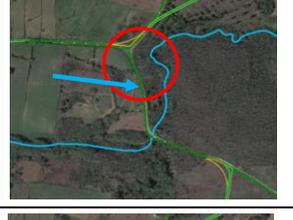
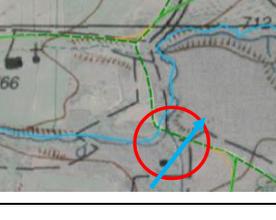
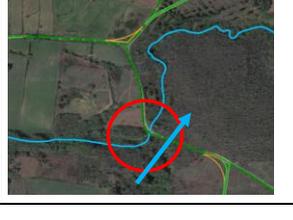


**Figura 4-49: Planimetria impianto con indicazione (in magenta) delle aree ubicate nelle vicinanze delle aste superficiali oggetto di modellazione**

Gli attraversamenti in funzione della specificità dei luoghi saranno in parte risolti con opere di staffaggio sul lato di valle delle opere stradali esistenti, in parte con scavo e rinterro su strada esistente e con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata - T.O.C.. **Tutte le soluzioni individuate sono atte ad evitare interferenze sul regime idraulico e a limitare l'impatto ambientale.**

N°	NOME-DESCRIZIONE	PLANIMETRIA	FOTO	TIPOLOGIA ATTRAV.	
1	Intersezione strada con testa corso d'acqua episodico - tombino (dato: IGM)			STAFFAGGIO SU OPERA	
2	Intersezione strada con testa corso d'acqua episodico - tombino (dato: reticolo +IGM)			STAFFAGGIO SU OPERA	
3	Intersezione strada con testa corso d'acqua episodico - tombino (dato: reticolo +IGM)			STAFFAGGIO SU OPERA	
4	Intersezione strada con testa corso d'acqua episodico - attraversamento a raso			SCAVO E RINTERRO SU STRADA ESISTENTE	
5	Intersezione strada con testa corso d'acqua episodico - attraversamento a raso (dato: IGM)			STAFFAGGIO SU OPERA	

N°	NOME-DESCRIZIONE	PLANIMETRIA	FOTO	TIPOLOGIA ATTRAV.
6.1	Intersezione strada con testa corso d'acqua episodico - attraversamento (dato: reticolo)			STAFFAGGIO SU OPERA ATTRAVERSAMENTO LATO VALLE 
6.2	Intersezione strada con testa corso d'acqua episodico - attraversamento (dato: IGM)			STAFFAGGIO SU OPERA ATTRAVERSAMENTO LATO VALLE 
7	Intersezione strada con corso d'acqua Fosso Pantano - su opera di attraversamento (dato: reticolo + IGM)			STAFFAGGIO SU OPERA ATTRAVERSAMENTO LATO VALLE 
8	Intersezione strada in rilevato su corso d'acqua (dato: reticolo + IGM)			TOC 
9	Intersezione strada in rilevato su corso d'acqua (dato: reticolo + IGM)			TOC 
10	Intersezione strada con corso d'acqua episodico (dato: IGM)			SCAVO E RINTERRO SU STRADA ESISTENTE

N°	NOME-DESCRIZIONE	PLANIMETRIA	FOTO	TIPOLOGIA ATTRAV.
11	Intersezione strada con corso d'acqua su opera di attraversamento (dato: reticolo +IGM)			STAFFAGGIO SU OPERA ATTRAVERSAMENTO LATO VALLE 
12	Intersezione strada con corso d'acqua (dato: IGM)			SCAVO E RINTERRO SU STRADA ESISTENTE
13	Intersezione strada con corso d'acqua (dato: IGM)			SCAVO E RINTERRO SU STRADA ESISTENTE
14	Intersezione strada con corso d'acqua (dato: IGM)			SCAVO E RINTERRO SU STRADA ESISTENTE
15	Intersezione strada con corso d'acqua			SCAVO E RINTERRO SU STRADA ESISTENTE
16	Intersezione strada con corso d'acqua (dato: IGM)			SCAVO E RINTERRO SU STRADA ESISTENTE
17	Intersezione strada con corso d'acqua (dato: IGM + reticolo)			SCAVO E RINTERRO SU STRADA ESISTENTE

Come illustrato dettagliatamente all'interno dello *Studio di compatibilità idraulica e idrologica*, lungo il percorso del cavidotto sono state individuate n.18 intersezioni (con il reticolo superficiale e/o con il reticolo riportato su cartografia IGM), indicate nel presente studio con la sigla INT. ed un numero crescente in direzione punto di consegna – impianto, dalla 1 alla 6.1, 6.2 sino alla 17; in tutti i casi si adotteranno soluzioni tali da evitare ripercussioni sul regime idraulico e contestualmente atte a limitare l'impatto ambientale.

- Le INT 1-2-3-5-6.1-6.2-7-11 saranno risolte con opere di staffaggio sul lato di valle degli attraversamenti esistenti; Le INT 11 e 7 sono ricomprese nelle aree di Attenzione definite dal PAI;
- Le INT 4-10-12-13-14-15-16-17 saranno risolte con scavo e rinterro su sede stradale;
- per le restanti interferenze INT 8-9 si procederà con la trivellazione orizzontale controllata - T.O.C..

Inoltre, In **fase di esercizio** non saranno presenti scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.

Le acque meteoriche, nell'area oggetto di intervento, non necessitano di regimazione di particolare importanza. Tale situazione è giustificata dal fatto che la naturale permeabilità dei terreni superficiali fa sì che l'acqua nei primi spessori venga assorbita da questi e naturalmente eliminata attraverso percolazione ed evapotraspirazione.

Questa condizione resterà sostanzialmente invariata nello stato futuro, in quanto lo scorrimento dell'acqua sarà garantito dalla predisposizione di idonee canalette di scolo lungo le piazzole e la viabilità di accesso.

Non si prevede quindi alcuna variazione della permeabilità e della regimentazione delle acque.

**L'intervento nel suo complesso si ritiene dunque ininfluente sull'attuale equilibrio idrogeologico.**

#### **4.3.5. Atmosfera: Aria e Clima**

Il principale impatto, in **fase di cantiere**, è dato dall'emissione di polveri a seguito della movimentazione di materiale da scavo.

Nonostante la difficoltà di stima legata a diversi parametri quali ad esempio la frequenza e la successione delle diverse operazioni, le condizioni atmosferiche o la natura dei materiali e dei terreni rimossi, è stata comunque effettuata una valutazione dell'area d'influenza che in fase di cantiere sarà coinvolta sia direttamente (a causa delle attività lavorative e dalla presenza di macchinari, materiali ed operai), che indirettamente dalla diffusione delle polveri e dei gas di scarico.

Nel seguito è stata effettuata una simulazione sulla diffusione delle polveri nell'area di cantiere e lungo la viabilità di accesso, utilizzando la legge di Stokes.

Il processo di sedimentazione delle micro-particelle solide è legato alle seguenti caratteristiche:

- caratteristiche delle particelle (densità e diametro);
- caratteristiche del fluido nel quale sono immerse (densità e viscosità);
- caratteristiche del vento (direzione e intensità).

I granuli del fino sono dovuti al sollevamento di polveri per il movimento di mezzi su strade sterrate e per gli scavi e riporti di terreno; si ipotizza, per esse, un range di valori di densità compreso tra 1,5 e 2,5 g/cm<sup>3</sup>.

Infatti prendendo come paragone un impianto di frantumazione, dalla lettura dei dati di monitoraggio recenti rilevati da aziende certificate direttamente in sito e nelle condizioni di funzionamento a regime, è stato possibile ricavare i seguenti valori medi:

- 3-4 g/cm<sup>3</sup> con rilevazione effettuata direttamente sul vaglio vibrante;
- 1-2 g/cm<sup>3</sup> con rilevazione effettuata sul ciglio cava.

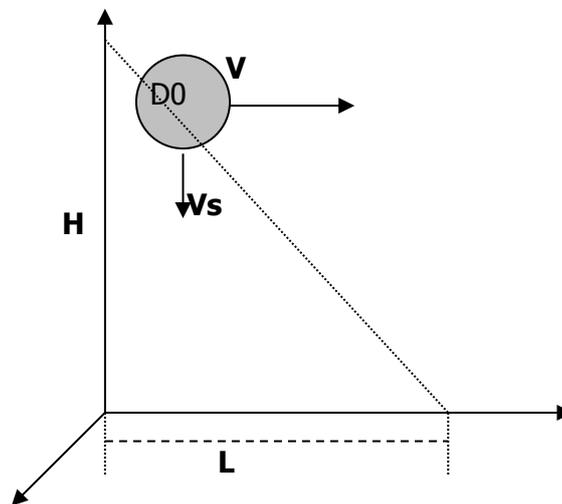
Per cui i valori su ipotizzati sono più che cautelativi.

La densità dell'aria è fortemente influenzata dalla temperatura e dalla pressione atmosferica; nella procedura di calcolo si è assunto il valore di 1,3 Kg/m<sup>3</sup> corrispondente alla densità dell'aria secca alla temperatura di 20°C e alla pressione di 100 KPa. La viscosità dinamica dell'aria è stata assunta pari a 1,81x10<sup>-5</sup> m<sup>2</sup> Pa x sec.

Riassumendo:

- diametro delle polveri (frazione fina) 0,0075 cm
- densità delle polveri 1,5 - 2,5 g/cm<sup>3</sup>
- densità dell'aria 0,0013 g/cm<sup>3</sup>
- viscosità dell'aria 1,81x10<sup>-5</sup> Pa x s 1,81 x 10<sup>-4</sup> g/cm x s<sup>2</sup>

L'applicazione della legge di Stokes consente di determinare la velocità verticale applicata alla particella. Tale componente, sommata vettorialmente alla velocità orizzontale prodotta dal vento, determinerà la traiettoria e quindi la distanza coperta dalla particella prima di toccare il suolo.

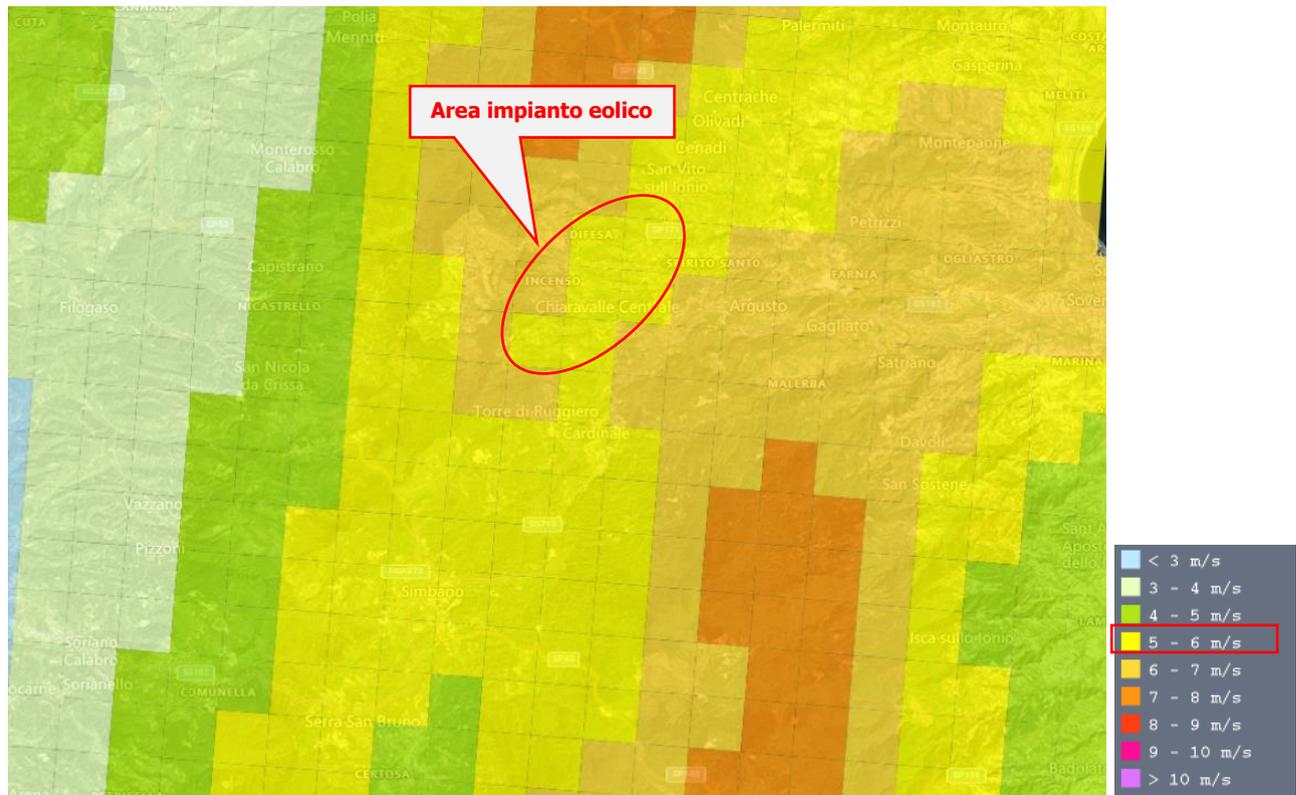


**Figura 4-50: Schema di caduta della particella solida**

Velocità di sedimentazione: 0.25 m/s - 0.42 m/s (due ipotesi di densità della particella)

Velocità orizzontale = velocità del vento: 4 m/s

Angolo di caduta: 86.4 – 84°



**Figura 4-51: velocità del vento nel territorio di Torre di Ruggiero, fonte <http://atlanteeolico.rse-web.it/>**

Come si vede nella Figura sopra riportata l'area è indicata con una velocità media del vento a 50 m di 5-6 m/s.

La frazione più fina delle polveri prodotte dalle lavorazioni coprirà una distanza data dalla relazione:

$$L = H \times \tan(\alpha).$$

Per ottenere la distanza di caduta delle polveri lungo il percorso che gli automezzi seguono per e dal cantiere, è stata considerata **l'ipotesi di possibile perdita di residui dai mezzi in itinere; se l'altezza iniziale delle particelle è di 3 metri dal suolo (altezza di un cassone), il punto di caduta si troverà a circa 47 metri (arrotondato a 50m) di distanza lungo l'asse della direzione del vento** (densità della particella pari a 1,5 g/cm<sup>3</sup>), oppure a circa 28 m (densità della particella pari a 2,5 g/cm<sup>3</sup>).

Quindi si può considerare come area influenzata dalle sole polveri, a vantaggio di sicurezza trascurando la direzione prevalente del vento, una **fascia di 50 m lungo il perimetro dell'area del cantiere** e di un'area di 45 m a cavallo dell'asse del tracciato percorso dagli automezzi.

Alla luce di quanto esposto, pur considerando cautelativamente **il buffer sopra citato, l'area di influenza delle particelle non interessa alcun punto sensibile, ma solo terreni agricoli.**

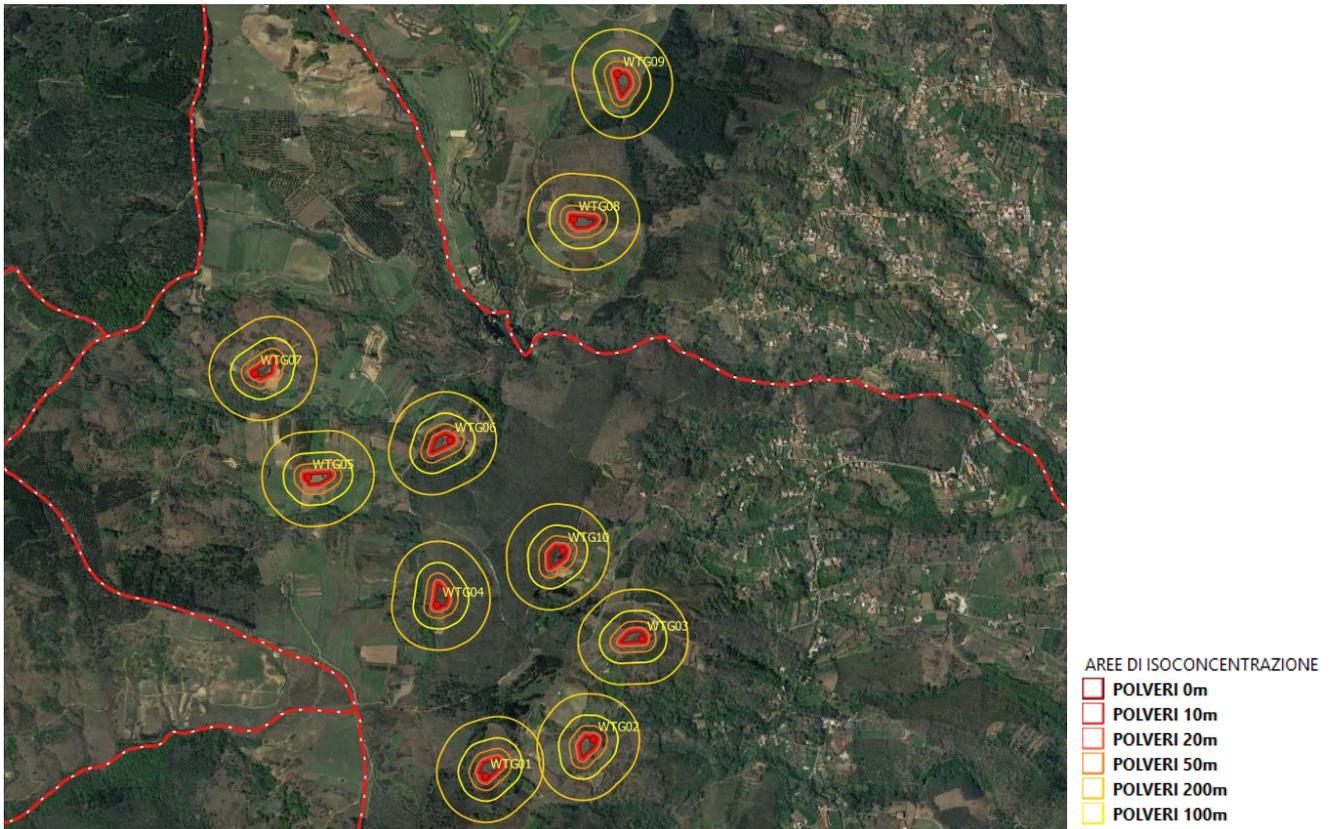
Ad ogni modo si è deciso di approfondire l'indagine dei possibili impatti sino ad una distanza di 200 m dal punto di emissione delle polveri (area di cantiere installazione turbine e piazzole).

In questo buffer di 200 m, non c'è una distribuzione omogenea del particolato polverulento, ma concentrica rispetto al punto di immissione delle polveri, coincidente con l'area di cantiere temporaneo per la realizzazione delle turbine.

Quindi applicando tutte le condizioni al contorno su descritte, tra cui la direzione prevalente del vento proveniente da ovest, ove si ha la massima probabilità di accadimento dell'evento, valutando un buffer sino a 200 m, si ottengono dei fattori di abbattimento della dimensione delle particelle all'aumento della distanza, precisamente:

<b>Distanza dall'area di cantiere (m)</b>	<b>Fattore di abbattimento per dispersione rispetto all'area di cantiere</b>	<b>Concentrazioni (mg/m<sup>3</sup>)</b>
0	1	3,000
10	0,911	2,733
20	0,825	2,475
50	0,623	1,869
100	0,405	1,215
200	0,175	0,525

Per le aree di installazione di ogni singola turbina da installare si sono simulate le aree di isoconcentrazione (alle distanze dalla tabella precedente), e si sono valutati i possibili ricettori sensibili coinvolti.



**Figura 4-52: Aree di Isoconcentrazione e Ricettori - Layout Impianto**

Passando alla verifica su eventuali recettori sensibili si evidenziano di seguito situazioni per ciascuna delle WTG.

La numerazione riprende quella identificata nel documento di analisi *A.24 Censimento dei recettori*.

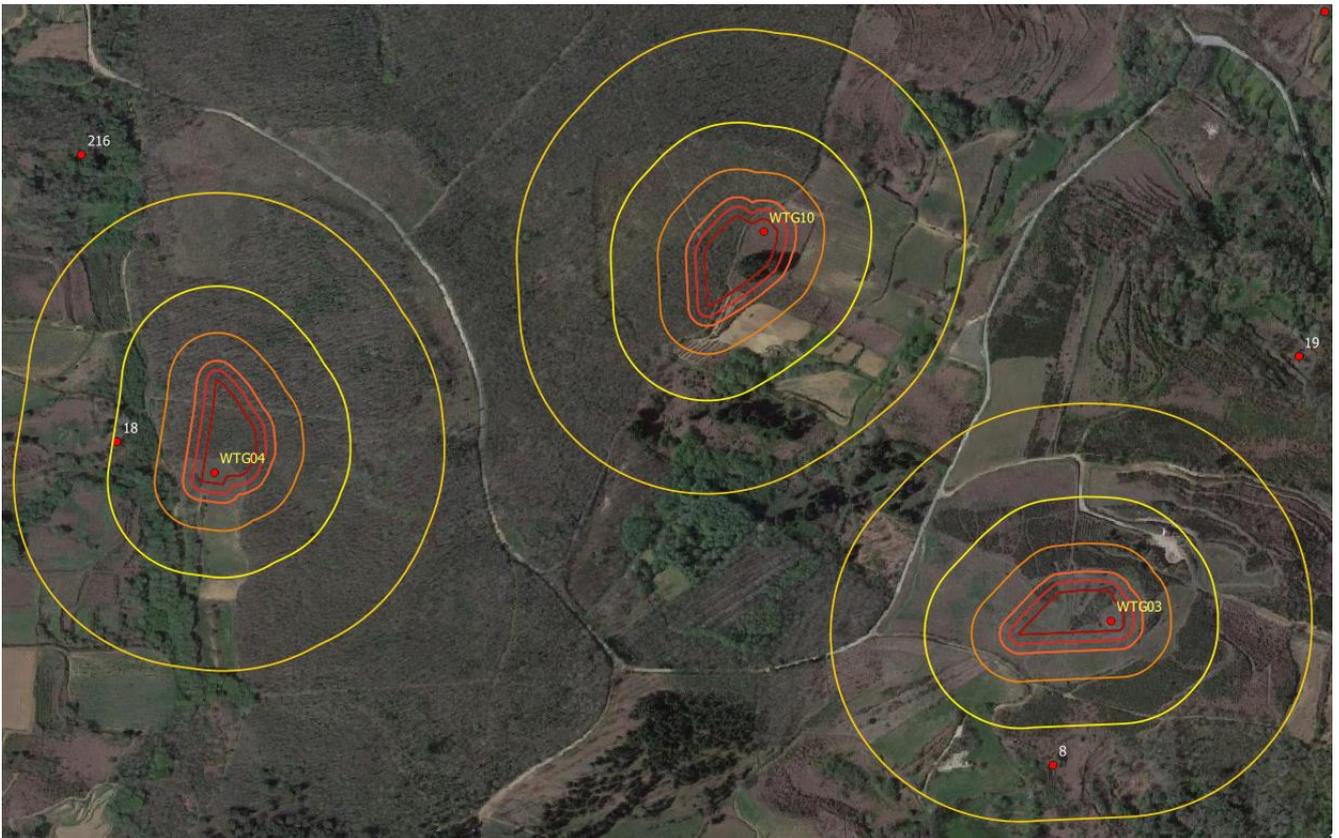
Come si riscontra nell'immagine seguente, in prossimità dell'aerogeneratore WTG02 si rileva la presenza di recettori indentificati con ID02 e ID05.



**Figura 4-53: Aree di Isoconcentrazione e Ricettori - WTG01 e WTG02**

Dal documento sopra citato *A.24 Censimento dei ricettori* si evince che i ricettori risultano identificati come:

- ID02 fabbricato diruto
- ID05 fabbricato diruto.



**Figura 4-54: Aree di Isoconcentrazione e Ricettori - WTG03, WTG04 e WTG10**

Le aree di isoconcentrazione della WTG 03 intercettano il recettore ID08, mentre quelle della WTG04 intercettano il recettore ID18

Dal documento sopra citato *A.24 Censimento dei recettori* si evince che:

- ID08 fabbricato diruto
- ID18 fabbricato diruto.



**Figura 4-55: Aree di Isoconcentrazione e Ricettori - WTG05, WTG06 e WTG07**

Le aree di isoconcentrazione della WTG 05 intercettano il recettore ID218, mentre quelle della WTG07 intercettano il recettore ID399.

Dal documento sopra citato *A.24 Censimento dei recettori* si evince che:

- ID218 Categoria catastale F02
- ID399 fabbricato diruto.

In nessun caso, quindi, si intercettano unità abitative regolarmente censite e stabilmente abitate.

**Dallo studio delle aree di isoconcentrazione del particolato polverulento si evince che non ci sono impatti rilevanti rispetto ai ricettori sensibili nelle immediate vicinanze del sito di lavorazione (valutazione estesa a 200 m), ad ogni modo si evidenzia che:**

- ❖ **le emissioni diffuse di polveri sono abbondantemente sotto la soglia normativa dei 5 mg/m<sup>3</sup> (ai sensi del D.Lgs. 155/2010);**

- ❖ **la concentrazione di particelle è minima già ad una distanza di 50 m (dove, in condizione di vento normale, si ipotizza cada sul terreno);**
- ❖ **eventuali ricettori sensibili presenti oltre l'area indagata sono a distanza di sicurezza dalle aree di produzione delle polveri.**

Per concludere, l'impatto potenziale durante la **fase di cantiere** dovuto all'emissioni di polveri è risultato **trascurabile e di breve durata**.

Come descritto nei paragrafi precedenti, le attività di realizzazione dell'intervento implicano mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere.

Dalla tabella del paragrafo 4.2.7 è emerso che, in base ai volumi di terra da movimentare, in un tempo di circa 12 mesi, ci saranno una media di 6 viaggi/giorno in uscita/entrata dal cantiere.

Questi mezzi produrranno inevitabilmente un aumento di traffico nelle viabilità interessate ed un aumento di emissioni di inquinanti in atmosfera, con conseguenti impatti sulla salute umana.

Di seguito si rappresentano i valori di emissioni per la tipologia di mezzi utilizzati.

SETTORE	CLASSIFICAZIONE	TIPO LEGISLATIVO VEICOLO	PERIODO
Veicoli pesanti > 3.5 t - merci	Autoarticolati >34-40t	Euro VI - Reg EC 595/2009	da 01/01/2014

Consumo specifico	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS
g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km
200	1,2	400	28	4,7	158	591	54	9,0	63	110	174

**Figura 4-56: Fattori di emissione medi da veicoli pesanti nel 2019 per combustibile, peso a pieno carico e tipo legislativo - public review (Fonte: INEMAR ARPA LOMBARDIA)**

In **fase di esercizio**, il parco eolico non produce emissioni in atmosfera, le uniche potrebbero essere riferite ai veicoli dei manutentori dello stesso, per cui tale impatto può ritenersi nullo.

Invece è importante evidenziare che è spesso attribuito agli impianti eolici l'influenza sui venti e, di conseguenza, sul clima.

Le grandi pale che, installate in gran numero, costituiscono gli impianti influirebbero infatti sulla circolazione atmosferica, alterando quindi il clima delle regioni in cui si trovano.

Ora però uno studio condotto da ricercatori degli istituti francesi CEA e CNRS, dell'Università di Versailles, dell'ENEA e dell'INERIS e pubblicato su Nature Communications afferma che l'impatto degli impianti eolici sul clima è minimo.

Utilizzando dei modelli matematici che comprendono l'influenza degli impianti presenti in Europa e di quelli che nei prossimi 20 anni saranno costruiti, gli scienziati sono arrivati a concludere che l'influenza è talmente ridotta (pur registrando un aumento della temperatura nelle vicinanze degli impianti, specialmente durante la notte) da non costituire un pericolo per il clima.

Le variazioni significative di temperatura si sono registrate solamente in inverno, mentre nelle altre stagioni i cambiamenti sono di circa 0,3 gradi Celsius.

#### **4.3.6. Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali**

Le attività di costruzione dell'impianto eolico (**fase di cantiere**) produrranno un **lieve impatto sulla componente paesaggio**, in quanto rappresentano una fase transitoria prima della vera e propria modifica paesaggistica che invece avverrà nella fase successiva, di esercizio.

Sicuramente la alterazione della visuale paesaggistica in questa fase risulterà essere **temporanea**, con una fase di passaggio graduale ad una panoramica in cui predominante sarà la presenza delle torri.

I principali impatti che un parco eolico apporta al paesaggio, sono legati alla sua presenza fisica in **fase di esercizio**.

L'impatto paesaggistico è considerato in letteratura come il più rilevante fra quelli prodotti dalla realizzazione di un parco eolico.

L'intrusione visiva degli aerogeneratori esercita il suo impatto non solo da un punto di vista meramente "estetico" ma su un complesso di valori oggi associati al paesaggio, che sono il risultato dell'interrelazione fra fattori naturali e fattori antropici nel tempo.

Tali valori si esprimono nell'integrazione di qualità legate alla morfologia del territorio, alle caratteristiche potenziali della vegetazione naturale e alla struttura assunta dal mosaico paesaggistico nel tempo.

Un concetto in grado di esprimere tali valori è sintetizzabile nel "significato storico-ambientale" pertanto, come strumento conoscitivo fondamentale nell'analisi paesistica, è stata effettuata una indagine "storico-ambientale".

Tenendo conto delle caratteristiche paesaggistiche del sito, è stato definito il layout di progetto riducendo il più possibile eventuali interferenze: l'unico impatto resta quello visivo.

Le accortezze progettuali adottate in merito alle modalità insediative dell'impianto e con particolare riguardo alla sfera percettiva, tendono a superare il concetto superficiale che considera gli aerogeneratori come elementi estranei al paesaggio, per affermare con forza l'idea che, una nuova attività assolutamente legata alla contemporaneità, possa portare, se ben fatta, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che mai come in questo caso va inteso come sintesi e stratificazione di interventi dell'uomo.

La nuova opera prevede la riconversione dell'uso del suolo da agricolo ad uso industriale di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, modificando dunque sia pur con connotazione positiva l'uso attuale dei luoghi; tale modifica non si pone però come elemento di sostituzione del paesaggio o come elemento forte, di dominanza. L'obiettivo è, infatti, quello di realizzare un rapporto opera – paesaggio di tipo integrativo.

In altre parole, la finalità è quella di inserire l'opera in modo discreto e coerente nel paesaggio agricolo. Le forme tipiche degli ambienti in cui si inserisce il progetto, rimarranno sostanzialmente le stesse.

In termini di impatto visivo e percettivo, è necessario evidenziare innanzitutto che la disposizione e la distanza tra le torri sono state attentamente valutate in modo da evitare il cosiddetto "effetto selva", ovvero la concentrazione eccessiva di torri in una determinata area.

Per la valutazione degli impatti determinati dalla presenza dell'impianto sulla componente paesaggio, la cui previsione assume una notevole importanza allo scopo si rimanda alla Relazione Paesaggistica allegata.

In letteratura vengono proposte varie metodologie per valutare e quantificare **l'impatto paesaggistico (IP)** attraverso il calcolo di due indici, relativi rispettivamente al valore intrinseco del paesaggio ed alla alterazione della visuale paesaggistica per effetto dell'inserimento delle opere, dal cui prodotto è possibile quantificare numericamente l'entità dell'impatto, da confrontare con una scala di valori quali-quantitativi.

In particolare, **l'impatto paesaggistico (IP)** è stato calcolato attraverso la determinazione di due indici:

**un indice VP, rappresentativo del valore del paesaggio,  
un indice VI, rappresentativo della visibilità dell'impianto.**

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

$$\mathbf{IP = VP \times VI}$$

A seconda del risultato che viene attribuito a IP si deduce il valore dell'impatto, secondo una scala in cui al punteggio numerico viene associato un impatto di tipo qualitativo, come indicato nella tabella seguente:

TIPO DI IMPATTO	VALORE NUMERICO
Nulla	0
Basso	1-2
Medio Basso	3-5
Medio	6-8
Medio Alto	9-10
Alto	>10

L'indice relativo al valore del paesaggio VP connesso ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi, quali la naturalità del paesaggio (N), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP = N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane; è possibile quindi, creare una classificazione del territorio, come indicato nello schema seguente.

AREE	INDICE DI NATURALITA' (N)
<b>Territori industriali o commerciali</b>	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
<b>Territori agricoli</b>	
Seminativi e incolti	2
Colture protette, serre di vario tipo	3
Vigneti, oliveti, frutteti	4
<b>Boschi e ambienti semi-naturali</b>	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

L'area vasta interessata dall'impianto, interessa prevalentemente seminativi e alcune area a castagneti da frutto che per tale tipo di indagine assimileremo a territori agricoli, per cui si è ritenuto di considerare un indice di naturalità 3 e 10, ovvero N=3.

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi.

Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

<b>AREE</b>	<b>INDICE DI PERCETTIBILITA' (Q)</b>
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

La presenza di zone soggette a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica.

Nella seguente tabella si riporta l'elenco dei vincoli ai quali viene attribuito un diverso valore numerico.

<b>AREE</b>	<b>INDICE VINCOLISTICO (V)</b>
Zone con vincoli storico – archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

L'interpretazione della visibilità (VI) è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta.

Per definire la visibilità dell'impianto si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto (P);
- l'indice di bersaglio (B);

- la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a:

$$VI = P \times (B+F)$$

Per quanto riguarda la percettibilità dell'impianto P, si considera l'ambito territoriale essenzialmente diviso in tre categorie principali:

- crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure;

a cui vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

Nel caso in esame l'impianto ricade una zona collinare quindi si è associato il valore 1,2.

<b>AREE</b>	<b>INDICE di PANORAMICITA' (P)</b>
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

Con il termine "**bersaglio**" **B** si indicano quelle zone che, per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente, quindi, i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie).

Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso

l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile.

Infine, **l'indice di fruibilità F** stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza dell'impianto e, quindi, trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali ed i viaggiatori che percorrono le strade.

L'indice di fruizione viene, quindi, valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e del volume di traffico per strade.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 – 0,30).

A tal fine, occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto. In base alla posizione dei punti di osservazione ed all'orografia della zona in esame, si può definire un indice di affollamento del campo visivo.

Più in particolare, l'indice di affollamento  $I_{AF}$  è definito come la percentuale di occupazione territoriale che si apprezza dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade).

L'indice di bersaglio (B) viene espresso dalla seguente formula:

$$B = H * I_{AF}$$

dove H è l'altezza percepita.

All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a 26,6° per una distanza doppia rispetto all'altezza dell'opera indagata) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza.

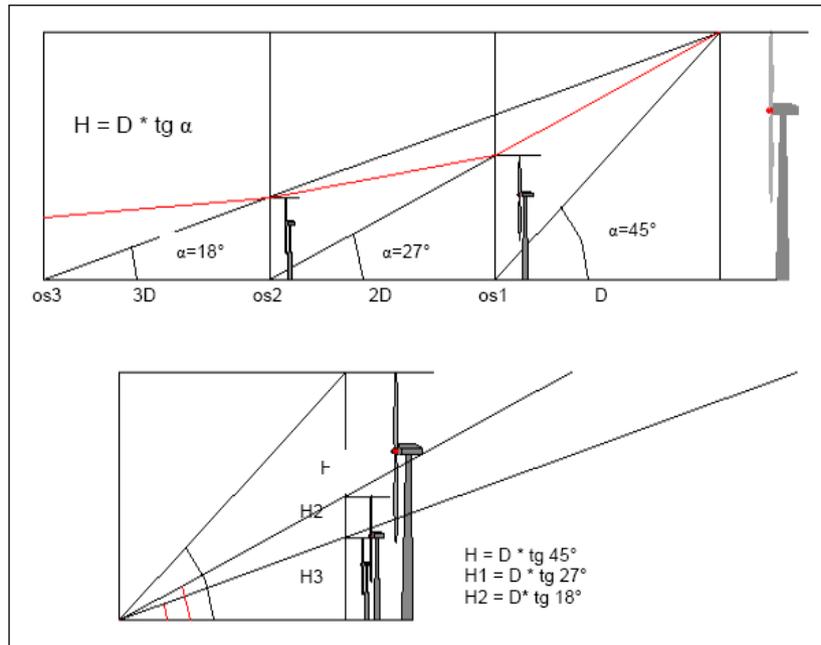
Tale altezza H risulta funzione dell'angolo  $\alpha$  secondo la relazione:

$$H = D \times \text{tg}(\alpha)$$

**Ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde un dimezzamento della altezza percepita H.**

Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e a confondersi con lo sfondo.

Distanza (D/H <sub>t</sub> )	Angolo $\alpha$	Altezza percepita (H/H <sub>t</sub> )	Giudizio sulla altezza percepita
1	45°	1	<i>Alta</i> , si percepisce tutta l'altezza
2	26,6°	0,500	<i>Alta</i> , si percepisce dalla metà a un quarto dell'altezza della struttura
4	14,0°	0,25	
6	9,5°	0,167	<i>Medio alta</i> , si percepisce da un quarto a un ottavo dell'altezza della struttura
8	7,1°	0,125	
10	5,7°	0,100	<i>Media</i> , si percepisce da un ottavo a un ventesimo dell'altezza della struttura
20	2,9°	0,05	
25	2,3°	0,04	
30	1,9°	0,0333	fino ad 1/40 della struttura
40	1,43°	0,025	
50	1,1°	0,02	<i>Bassa</i> , si percepisce da 1/40 fino ad 1/80 della struttura
80	0,7°	0,0125	
100	0,6°	0,010	<i>Molto bassa</i> , si percepisce da 1/80 fino ad una altezza praticamente nulla
200	0,3°	0,005	



**Figura 4-57: Schema di valutazione della percezione visiva**

Sulla base del comune senso di valutazione, è possibile esprimere un commento qualitativo sulla sensazione visiva al variare della distanza, definendo un giudizio di percezione, così come riportato in tabella seguente.

I giudizi di percezione riportati in tabella sono riferiti ad una distanza base  $D$  pari all'altezza **HT** della turbina pari ad **(140 + 86) m = 226 m** nel caso specifico, ovvero ad un angolo di percezione  $\alpha$  di  $45^\circ$ , in corrispondenza del quale la struttura viene percepita in tutta la sua altezza.

Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo.

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un'unica turbina, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di un parco eolico composto da più turbine è necessario considerare l'effetto di insieme. A tal fine occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto.

L'effetto di insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dalla distanza delle turbine, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto.

Inoltre, la fruibilità del luogo stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del campo eolico, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie. L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie. In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo.

In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un *indice di affollamento* del campo visivo.

In particolare, l'indice di affollamento IAF è definito come la percentuale di turbine eoliche che si apprezzano dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade ad alto traffico).

Sulla base delle scale utilizzate per definire l'altezza percepita e l'indice di affollamento, l'indice di bersaglio può variare a sua volta fra un valore minimo e un valore massimo:

- il **minimo valore di B (pari a 0)**, si ha quando sono nulli H (distanza molto elevata), oppure IAF (aerogeneratori fuori vista),
- il **massimo valore di B** si ha quando H e IAF assumono il loro massimo valore, (rispettivamente HT e 1), cosicché  $B_{MAX}$  è pari ad HT.

Dunque, per tutti i punti di osservazione significativi si possono determinare i rispettivi valori dell'indice di bersaglio, la cui valutazione di merito può anche essere riferita al campo di variazione dell'indice B fra i suoi valori minimo e massimo.

### **Applicazione della metodologia al caso in esame**

Per l'applicazione della metodologia su descritta che condurrà alla stima dell'impatto paesaggistico/visivo all'impianto eolico in esame, la prima considerazione riguarda la scelta dei punti di osservazione.

La normativa di settore considera le componenti visivo percettive utili ad una valutazione dell'impatto visivo (anche cumulativo): *i fondali paesaggistici, le matrici del paesaggio, i punti panoramici, i fulcri visivi naturali ed antropici, le strade panoramiche, le strade di interesse paesaggistico.*

*Per fulcri visivi naturali ed antropici si intendono dei punti che nella percezione di un paesaggio assumono particolare rilevanza come i filari, gruppi di alberi o alberature storiche, il campanile di una chiesa, un castello, una torre, ecc, I fulcri visivi costituiscono nell'analisi della struttura visivo percettiva di un paesaggio, sia punti di osservazione che luoghi la cui percezione va tutelata.*

Nel caso in esame, è stata preliminarmente condotta una identificazione dei fulcri visivi più sensibili presenti nell'area contermina.

È opportuno precisare che la scelta dei punti di vista è stata effettuata considerando un osservatore situato in punti direttamente e facilmente raggiungibili cioè strade di accesso alle masserie o lungo la viabilità esistente prossima ai punti di vista belvedere (dall'altezza di autovetture o mezzi pesanti); sono, cioè, esclusi punti di vista aerei oppure viste da foto satellitari e/o da droni.

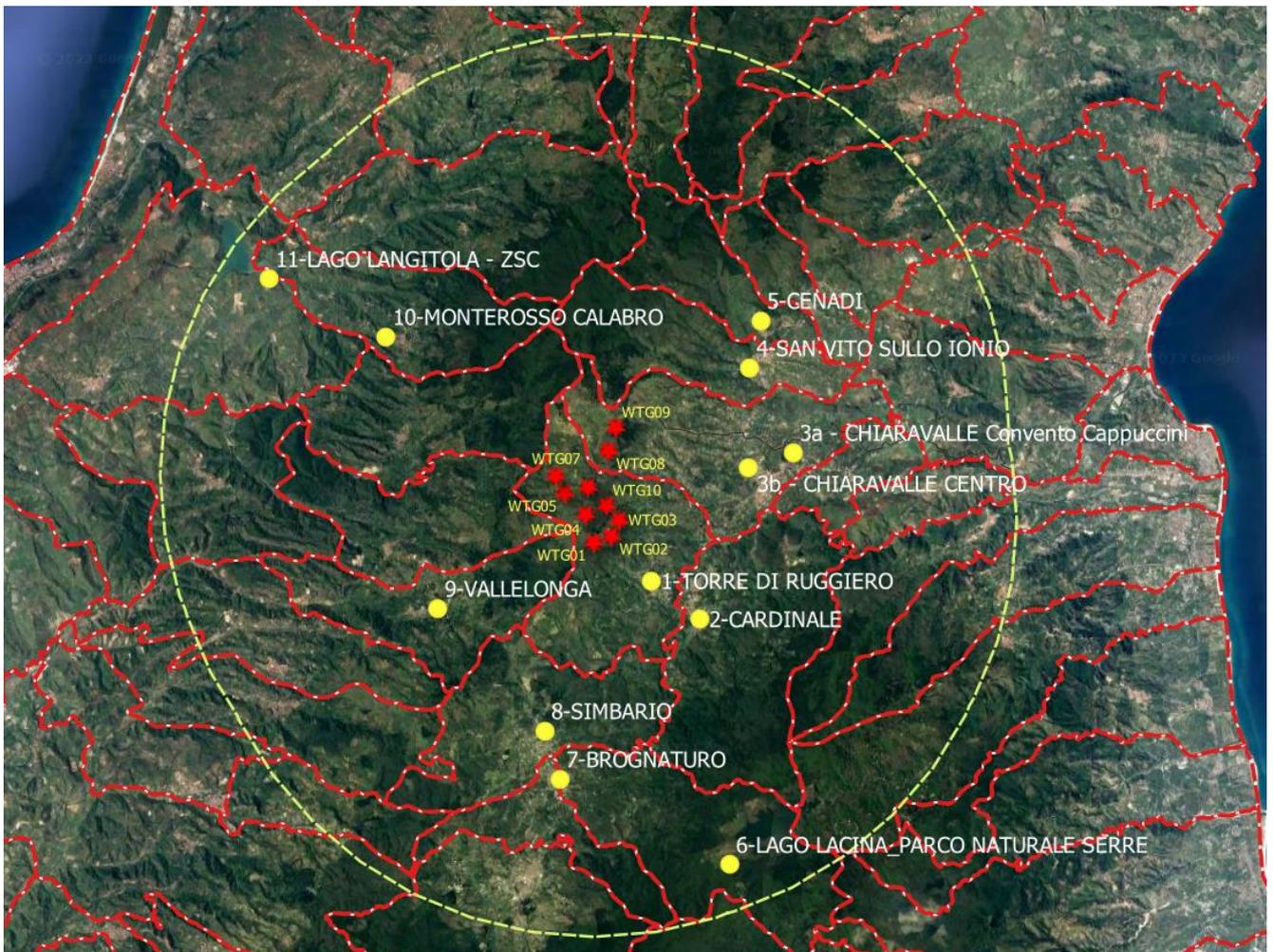
Si precisa, ad ogni modo, che si sta eseguendo la valutazione di un impatto visivo nel quale non si vuole nascondere la presenza dell'impianto, ma valutarne il risultato da un punto di vista qualitativo, sia per meglio progettare le opere di mitigazione che per stimarne la sostenibilità nell'ambito di un nuovo concetto di paesaggio agro-industriale.

Nella valutazione non si è considerata la presenza di vegetazione spontanea, erbacea ed arborea che, soprattutto nei periodi di fioritura e/o di massima crescita, costituiscono veri e propri schermi alla vista per gli automobilisti dal piano di percorrenza stradale.

Con questo non si vuole assolutamente minimizzare la percezione dell'impianto, ma fornire una giusta e concreta valutazione dell'impatto relativamente alla componente visiva e di inserimento nel contesto paesaggistico, e la percezione ed effetto sulla componente antropica.

Particolare importanza è stata data a questo tipo di impatti, soprattutto in considerazione di effetti cumulativi con impianti fra loro contermini, come si vedrà più dettagliatamente in seguito.

L'individuazione dei punti sensibili (segnalazioni archeologiche, segnalazioni architettoniche, tratturi, aree naturalistiche vincolate, belvedere, strade a valenza panoramica) dai quali effettuare l'analisi dell'inserimento paesaggistico dell'opera è stata determinata considerando un'area pari a 50 volte l'altezza complessiva della turbina, ovvero un raggio di 11.300 m da ciascuna turbina.



**Figura 4-58: Individuazione dei punti sensibili all'interno delle aree contermini**

Pertanto all'interno delle aree contermini sono individuati i seguenti Punti di Vista Sensibili:

- ✓ Punto di vista 1: Centro abitato di Torre di Ruggiero
- ✓ Punto di vista 2: Centro abitato Cardinale

- √ Punto di vista 3a: Centro abitato di Chiaravalle: Convento dei Cappuccini
- √ Punto di vista 3b: Centro abitato di Chiaravalle
- √ Punto di vista 4: Centro abitato di San Vito sullo Ionio
- √ Punto di vista 5: Centro abitato di Cenadi
- √ Punto di vista 6: Lago Lacina – Parco naturale "Serre"
- √ Punto di vista 7: Centro abitato di Brognaturo
- √ Punto di vista 8: Centro abitato di Simbario
- √ Punto di vista 9: Centro abitato di Vallelonga – SP 50
- √ Punto di vista 10: Centro abitato di Monterosso Calabro – SP 47
- √ Punto di vista 11: ZSC IT9340086 Lago dell'Angitola

Calcolo degli indici: applicazione della metodologia al caso di studio

Per calcolare il Valore del Paesaggio VP, si sono attribuiti i seguenti valori ai su citati Indici:

- Indice di Naturalità (N) è stato calcolato attraverso la media dell'indice N

$$N = 2$$

- Indice di Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) è stato calcolato attraverso la media dell'indice Q

$$Q = 3$$

- Indice Vincolistico (V)

$$V = 0,5$$

Si deduce, quindi, che il valore da attribuire al paesaggio è:

$$VP = 5,5$$

Pertanto, per calcolare la **Visibilità dell'Impianto VI**, si sono attribuiti i seguenti valori ai su citati Indici:

Calcolo degli indici P (Panoramicità) e F (Frubilità)

	PUNTI BERSAGLIO	INDICE P	INDICE F
1	Centro abitato di Torre di Ruggiero	1,2	0,10
2	Centro abitato Cardinale	1,2	0,10
3	Centro abitato di Chiaravalle: Convento dei Cappuccini	1,2	0,10
4	Centro abitato di Chiaravalle	1,2	0,10
5	Centro abitato di San Vito sullo Ionio	1,2	0,10
6	Centro abitato di Cenadi	1,2	0,10
7	Lago Lacina – Parco naturale “Serre”	1,2	0,10
8	Centro abitato di Brognaturo	1,2	0,10
9	Centro abitato di Simbario	1,2	0,10
10	Centro abitato di Vallelonga - SP 50	1,2	0,10
11	Centro abitato di Monterosso Calabro- SP 47	1,2	0,10
12	ZSC IT9340086 Lago dell'Angitola	1,2	0,10

#### Calcolo dell'indice bersaglio B

	PUNTI BERSAGLIO	Distanza (m)	HT (m)	tg $\alpha$	Altezza percepita H (m)	Indice affollamento (IAF)	Indice di bersaglio B
1	Centro abitato di Torre di Ruggiero	1590	226	0,1421	32,1233	0,05	1,6062
2	Centro abitato Cardinale	3457	226	0,0654	14,7747	0,05	0,7387
3	Centro abitato di Chiaravalle: Convento dei Cappuccini	5060	226	0,0447	10,0941	0,05	0,5047
4	Centro abitato di Chiaravalle	3990	226	0,0566	12,8010	0,05	0,6401
5	Centro abitato di San Vito sullo Ionio	4118	226	0,0549	12,4031	0,05	0,6202
6	Centro abitato di Cenadi	5054	226	0,0447	10,1061	0,10	1,0106
7	Lago Lacina – Parco naturale “Serre”	9920	226	0,0228	5,1488	0,10	0,5149
8	Centro abitato di Brognaturo	7061	226	0,0320	7,2335	0,05	0,3617
9	Centro abitato di Simbario	5854	226	0,0386	8,7250	0,05	0,4362
10	Centro abitato di Vallelonga - SP 50	4720	226	0,0479	10,8212	0,05	0,5411
11	Centro abitato di Monterosso Calabro- SP 47	6282	226	0,0360	8,1305	0,05	0,4065
12	ZSC IT9340086 Lago dell'Angitola	9900	226	0,0228	5,1592	0,05	0,2580

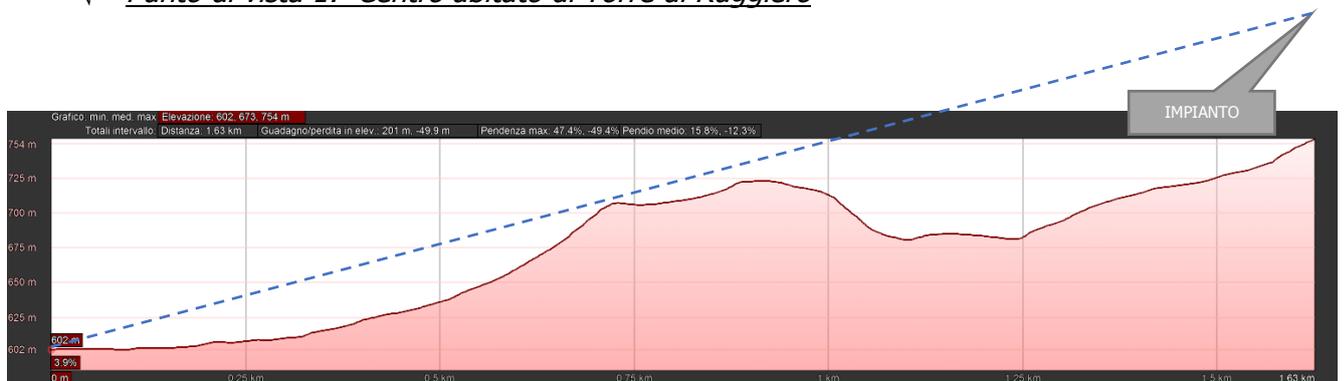
Pertanto, l'impatto sul paesaggio è complessivamente pari ai seguenti valori.

	PUNTI BERSAGLIO	Valore del paesaggio VP	Visibilità dell'impianto VI	Impatto sul paesaggio IP	Impatto paesaggistico
1	Centro abitato di Torre di Ruggiero	5,5	2,05	11,261	ALTO
2	Centro abitato Cardinale	5,5	1,01	5,536	MEDIO BASSO
3	Centro abitato di Chiaravalle: Convento dei Cappuccini	5,5	0,73	3,991	MEDIO BASSO
4	Centro abitato di Chiaravalle	5,5	0,89	4,884	MEDIO BASSO
5	Centro abitato di San Vito sullo Ionio	5,5	0,86	4,753	MEDIO BASSO
6	Centro abitato di Cenadi	5,5	1,33	7,330	MEDIO
7	Lago Lacina – Parco naturale "Serre"	5,5	0,74	4,058	MEDIO BASSO
8	Centro abitato di Brognaturo	5,5	0,55	3,047	BASSO
9	Centro abitato di Simbario	5,5	0,64	3,539	MEDIO BASSO
10	Centro abitato di Vallelonga - SP 50	5,5	0,77	4,231	MEDIO BASSO
11	Centro abitato di Monterosso Calabro- SP 47	5,5	0,61	3,343	MEDIO BASSO
12	ZSC IT9340086 Lago dell'Angitola	6,5	0,43	2,792	BASSO

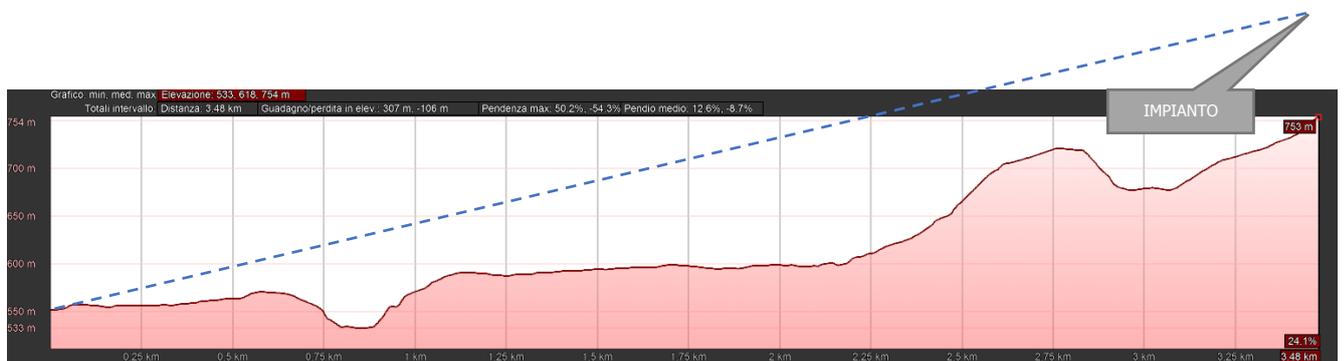
da cui si può affermare che **l'impatto paesaggistico visivo teorico prodotto dall'impianto eolico oggetto della presente relazione è da considerarsi complessivamente medio-basso.**

L'indagine osservazionale condotta dai punti in esame, ha evidenziato come la morfologia del territorio e la sua conformazione vegetazionale, tendano pressoché a nascondere la visuale delle torri, mitigandone così l'impatto visivo. Inoltre, la distanza che intercorre tra i suddetti punti e l'impianto di progetto, ne riduce la visibilità. La tesi è avvalorata dalle sezioni territoriali di seguito riportate, eseguite nei punti di maggiore interesse fino alla prima turbina più prossima.

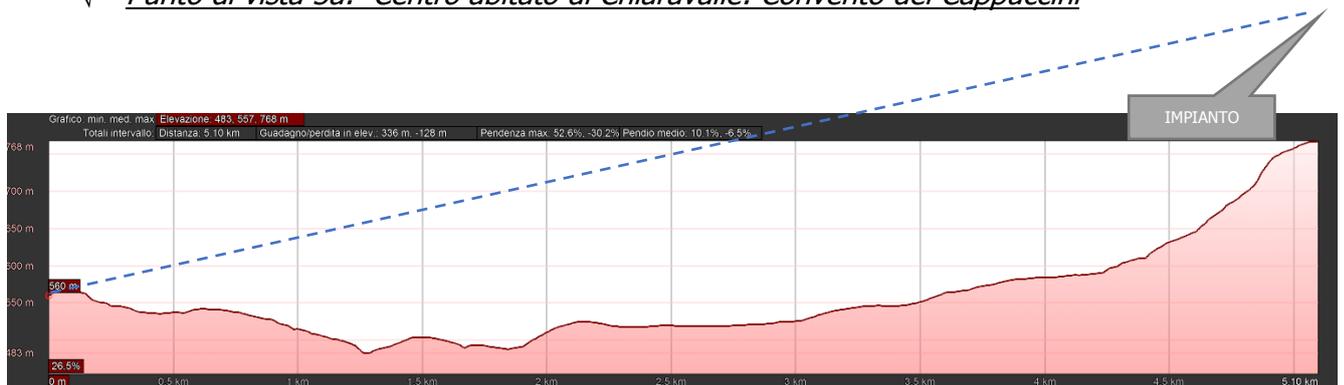
✓ Punto di vista 1: Centro abitato di Torre di Ruggiero



✓ Punto di vista 2: Centro abitato Cardinale



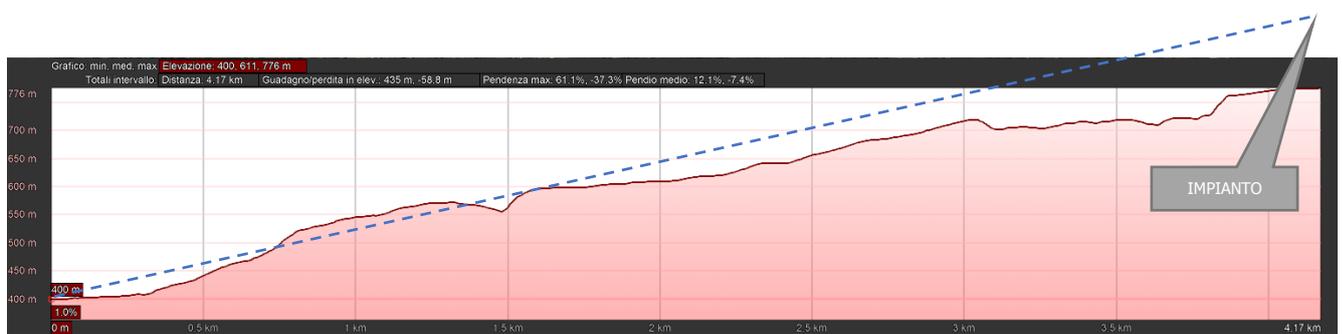
✓ Punto di vista 3a: Centro abitato di Chiaravalle: Convento dei Cappuccini



✓ Punto di vista 3b: Centro abitato di Chiaravalle



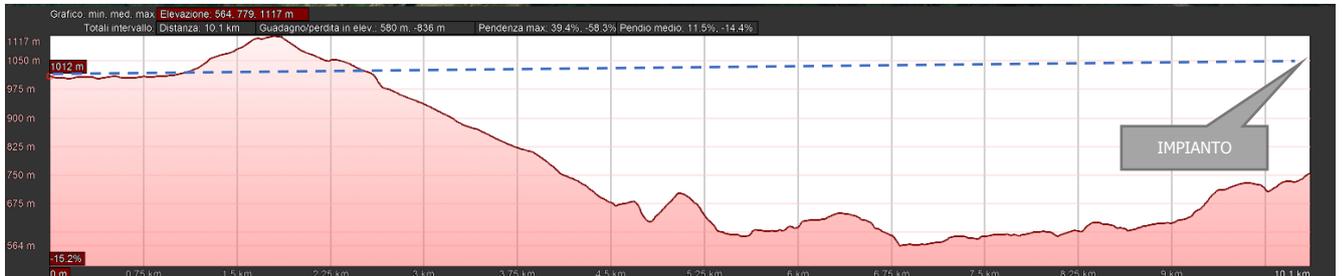
✓ Punto di vista 4: Centro abitato di San Vito sullo Ionio



✓ Punto di vista 5: Centro abitato di Cenadi



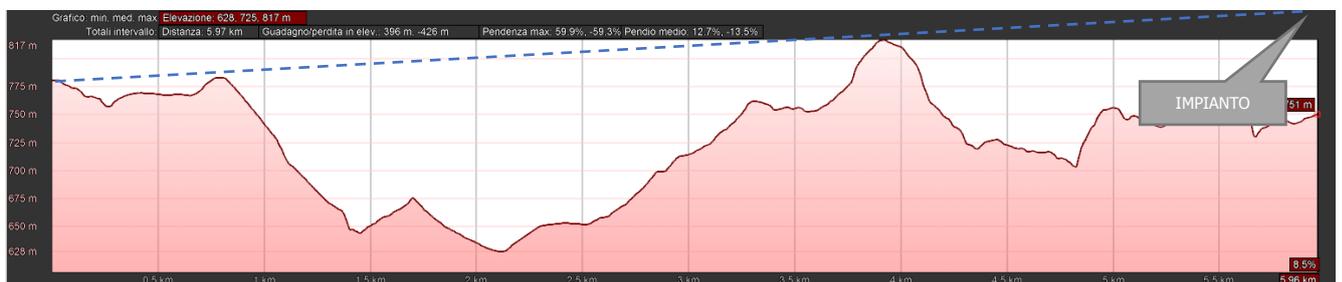
✓ Punto di vista 6: Lago Lacina – Parco naturale "Serre"



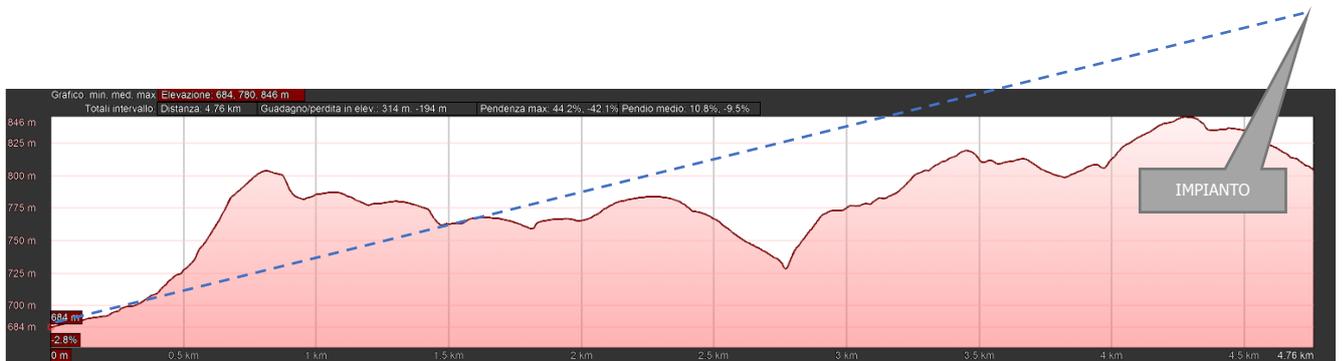
✓ Punto di vista 7: Centro abitato di Brognaturo



✓ Punto di vista 8: Centro abitato di Simbario



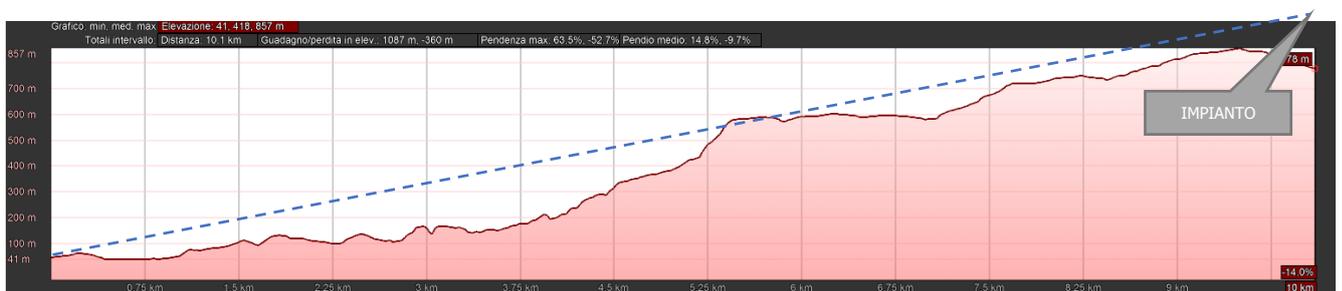
√ Punto di vista 9: Centro abitato di Vallelonga – SP 50



√ Punto di vista 10: Centro abitato di Monterosso Calabro – SP 47



√ Punto di vista 11: ZSC IT9340086 Lago dell'Angitola

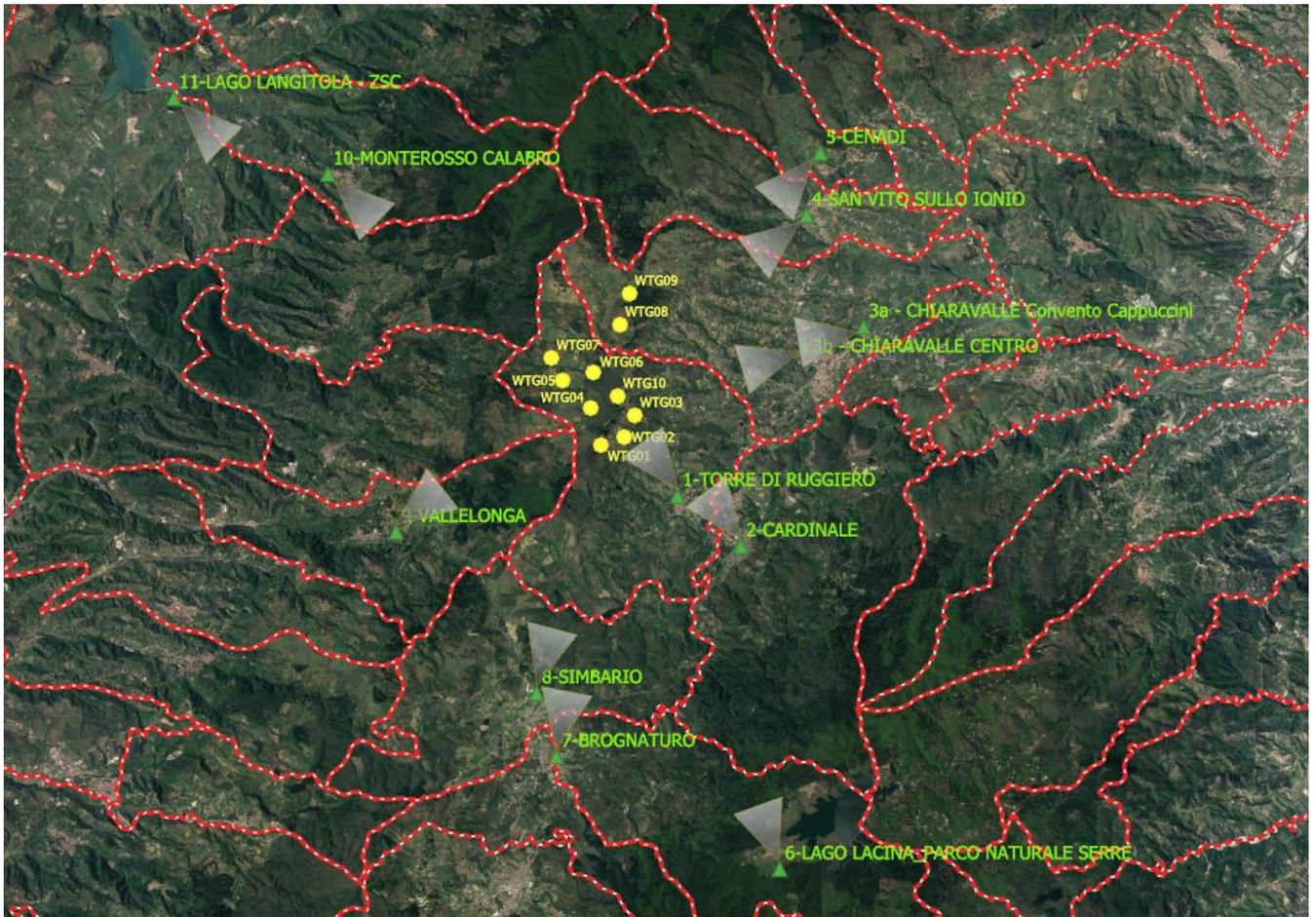


Dall'analisi della conformazione morfologia del territorio lungo le sezioni individuate emerge come in alcuni casi a causa dell'andamento orografico **l'impatto visivo può ritenersi nullo** in quanto le WTG non sono visibili.

**Nella maggior parte dei casi su esaminati (punti di vista 4,6,7,9,10,11) esistono elementi morfologici del territorio che si interpongono come ostacoli tra il punto di vista ed il parco eolico.**

Inoltre, al fine di una valutazione ancora più approfondita della visibilità dell'impianto, dai punti sensibili su individuati, è stata effettuata un'analisi comparativa sullo stato dei luoghi *ante operam* e *post operam*. La valutazione è stata condotta mediante fotoinserimenti, attraverso i quali è possibile determinarne l'impatto visivo.

Quindi, si è proceduto all'elaborazione di **fotosimulazioni realistiche e ad una mappa della visibilità teorica** in modo da comprendere l'entità della visibilità rispetto ai centri abitati, alle emergenze culturali e naturalistiche, alla viabilità principale, oltre ad ulteriori elementi significativi contermini.



**Figura 4-59: Individuazione dei punti di ripresa per i fotoinserimenti**

√ Punto di vista 1: Centro abitato di Torre di Ruggiero

PUNTO 1: CENTRO ABITATO DI TORRE DI RUGGIERO - Ante operam



PUNTO 1: CENTRO ABITATO DI TORRE DI RUGGIERO - Post operam



**Figura 4-60: Punto 01 fotoinserimenti ante e post operam**

Le panoramiche sopra riportate raffigurano la visuale che avrebbe un osservatore che percorre la periferia del centro urbano di Torre di Ruggiero, in prossimità dell'innesto della viabilità locale con la strada SS182. Come riscontrabile dai fotoinserimenti ante e post operam, da tale sito il parco eolico risulta visibile, in particolare l'immagine raffigura le WTG01, WTG02, WTG03, WTG04 e WTG10 effettivamente visibili in tale posizione in quanto da tale punto non è possibile cogliere tutte le WTG nel medesimo colpo d'occhio.

Si evidenzia inoltre che la vegetazione e le colture presenti lungo la strada fungono da barriera schermante mitigando la percezione delle turbine.

A seguito delle considerazioni sopra riportate **l'IP teorico dovrà essere adeguato alla reale percezione visiva, pertanto l'impatto paesaggistico potrà ritenersi di entità medio-bassa.**

√ Punto di vista 2: Centro abitato Cardinale

PUNTO 2: CENTRO ABITATO DI CARDINALE - Ante operam



PUNTO 2: CENTRO ABITATO DI CARDINALE - Post operam



**Figura 4-61: Punto 02 fotoinserimenti ante e post operam**

Le panoramiche sopra riportate raffigurano la visuale che avrebbe un osservatore percorrendo la il centro urbano di Cardinale in prossimità del Ponte Vecchio. Dal punto di vista 2, il parco eolico è completamente visibile. In questo caso l'andamento orografico e la vegetazione presente costituiscono un ostacolo alla percezione delle turbine visibili in taluni casi solo parzialmente. Le panoramiche offrono inoltre la percezione cumulativa del parco in progetto con alcune WTG esistenti: è evidente che le distanze tra le turbine in progetto e quelle in esercizio consentono di scongiurare l'effetto selva.

A seguito delle considerazioni sopra riportate **l'IP teorico può essere confermato dalla reale percezione visiva, pertanto l'impatto paesaggistico potrà effettivamente ritenersi di entità medio-bassa.**

√ Punto di vista 3a: Centro abitato di Chiaravalle: Convento dei Cappuccini

PUNTO 3a: CHIARAVALLE CENTRALE - Convento dei Cappuccini - Ante operam



PUNTO 3a: CHIARAVALLE CENTRALE - Convento dei Cappuccini - Post operam



**Figura 4-62: Punto 03a fotoinserimenti ante e post operam**

Il punto di vista 3, simula la vista del parco eolico dal convento dei Cappucci di Chiaravalle che offre un punto di vista privilegiato sull'area vasta circostante il convento.

La visuale si apre verso l'area di progetto consentendo di scorgere tutte le turbine di cui solo 5 sono visibili nella panoramica a causa delle colture presenti a ridosso del convento. Si fa presente che la notevole distanza mitiga la percezione del parco.

A seguito delle considerazioni sopra riportate **l'IP teorico può essere confermato dalla reale percezione visiva, pertanto l'impatto paesaggistico potrà ritenersi di entità medio-bassa.**

√ Punto di vista 3b: Centro abitato di Chiaravalle

PUNTO 3b: CENTRO ABITATO DI CHIARAVALLE CENTRALE - Ante operam



PUNTO 3b: CENTRO ABITATO DI CHIARAVALLE CENTRALE - Post operam



**Figura 4-63: Punto 03b fotoinserimenti ante e post operam**

Dal punto di vista 03b tratta dalla periferia del centro urbano di Chiaravalle Centrale le turbine risultano tutte visibili. Tuttavia le colture e le alberature presenti ne ostacolano la percezione.

Le distanze tra le turbine in progetto, inoltre, scongiurano l'effetto selva.

In questo caso, come illustra la panoramica, oltre alla vegetazione boschiva dei rilievi collinari, lungo il belvedere sono presenti dei manufatti che ostacolano la visuale sul parco.

A seguito delle considerazioni sopra riportate **l'IP teorico può essere confermato dalla reale percezione visiva, pertanto l'impatto paesaggistico potrà ritenersi di entità medio-bassa.**

√ Punto di vista 4: Centro abitato di San Vito sullo Ionio

PUNTO 4: CENTRO ABITATO DI SAN VITO SULLO IONIO - Ante operam



PUNTO 4: CENTRO ABITATO DI SAN VITO SULLO IONIO - Post operam



**Figura 4-64: Punto 04 fotoinserimenti ante e post operam**

Come già preannunciato dalla sezione territoriale sopra riportata, l'andamento orografico, nonché la notevole distanza, non consentono la vista del parco eolico dal centro abitato di San Vito sullo Ionio.

A seguito delle considerazioni sopra riportate **l'IP teorico dovrà essere adeguato alla reale percezione visiva, pertanto l'impatto paesaggistico potrà ritenersi del tutto trascurabile.**

√ Punto di vista 5: Centro abitato di Cenadi

PUNTO 5: CENTRO ABITATO DI CENADI - Ante operam



PUNTO 5: CENTRO ABITATO DI CENADI - Post operam



**Figura 4-65: Punto 05 fotoinserimenti ante e post operam**

Il punto di vista 5, simula la vista del parco eolico dal centro abitato di Cenadi.

Come si evince dalla panoramica, le turbine in progetto risultano visibili, tuttavia la vegetazione presente e le notevoli distanze, condizionano la percezione dell'osservatore che scorge appena le turbine in progetto.

A seguito delle considerazioni sopra riportate **l'IP teorico dovrà essere adeguato alla reale percezione visiva, pertanto l'impatto paesaggistico potrà ritenersi del tutto trascurabile.**

√ Punto di vista 6: Lago Lacina – Parco naturale "Serre"

PUNTO 6: LAGO LACINA - Parco naturale "Le Serre" - ante operam



PUNTO 6: LAGO LACINA - Parco naturale "Le Serre" - Post operam



**Figura 4-66: Punto 06 fotoinserimenti ante e post operam**

Il lago Lacina ricade all'interno del Parco naturale delle "Serre" costituisce un'area naturalistica di notevole pregio.

Come si evince dalle panoramiche, a causa dell'andamento orografico, dal lago non è possibile percepire la vista del parco eolico in progetto, pertanto **l'IP teorico dovrà essere adeguato alla reale percezione visiva, pertanto l'impatto paesaggistico potrà ritenersi di entità trascurabile.**

√ Punto di vista 7: Centro abitato di Brognaturo

PUNTO 7: CENTRO ABITATO DI BROGNATURO - Ante operam



PUNTO 7: CENTRO ABITATO DI BROGNATURO - Post operam



**Figura 4-67: Punto 07 fotoinserimenti ante e post operam**

Le panoramiche sopra riportate rappresentano la visuale di un osservatore ubicato sul belvedere di Brognaturo. Tale posizione a causa dell'andamento morfologico dell'area fraposta tra l'osservatore e le turbine in progetto, non consente la visuale del parco.

Successivamente all'analisi morfologica del terreno ed alla simulazione post opera, **l'IP teorico dovrà essere adeguato alla reale percezione visiva, pertanto l'impatto paesaggistico potrà ritenersi di entità trascurabile.**

√ Punto di vista 8: Centro abitato di Simbario

PUNTO 8: CENTRO ABITATO DI SIMBARIO - Ante operam



PUNTO 8: CENTRO ABITATO DI SIMBARIO - Post operam



**Figura 4-68: Punto 08 fotoinserimenti ante e post operam**

Il punto di vista 8 rappresenta la visuale di un osservatore ubicato nella periferia del centro urbano di Simbario. Da tale punto, come illustrano le panoramiche sopra riportate, le aree boschive presenti in direzione del parco eolico costituiscono un ostacolo alla percezione delle turbine.

Solo 3 delle WTG in progetto sono parzialmente visibili oltre i rilievi presenti nello scatto.

Successivamente all'analisi morfologica del terreno ed alla simulazione post opera, **si può ritenere che l'IP teorico sia rappresentativo della reale percezione visiva, pertanto l'impatto paesaggistico potrà ritenersi di bassa entità.**

√ Punto di vista 9: Centro abitato di Vallelonga – SP 50

PUNTO 9: CENTRO ABITATO VALLELONGA - SP50 - Ante operam



PUNTO 9: CENTRO ABITATO VALLELONGA - SP50 - Post operam



**Figura 4-69: Punto 9 fotoinserimenti ante e post operam**

Il punto 9 è ubicato in prossimità del centro abitato di Vallelonga.

Come anticipato dalle sezioni territoriali e confermato nella panoramica sopra riportata, in ragione dell'andamento orografico le turbine in progetto non sono visibili da tale posizione.

**L'impatto paesaggistico in riferimento a questo punto può ritenersi pertanto del tutto trascurabile.**

√ Punto di vista 10: Centro abitato di Monterosso Calabro – SP 47

PUNTO 10: CENTRO ABITATO MONTEROSSO CALABRO - SP47 - Ante operam



PUNTO 10: CENTRO ABITATO MONTEROSSO CALABRO - SP47 - Post operam



**Figura 4-70: Punto 10 fotoinserimenti ante e post operam**

Il punto 9 è ubicato in prossimità del centro abitato di Monterosso Calabro.

Come anticipato dalle sezioni territoriali e confermato nella panoramica sopra riportata, in ragione dell'andamento orografico le turbine in progetto non sono visibili da tale posizione.

**L'impatto paesaggistico in riferimento a questo punto può ritenersi pertanto del tutto trascurabile.**

√ Punto di vista 11: ZSC IT9340086 Lago dell'Angitola

PUNTO 11: ZSC IT9340086 Lago dell'Angitola - Parco Naturale Regionale delle Serre - Ante operam



PUNTO 11: ZSC IT9340086 Lago dell'Angitola - Parco Naturale Regionale delle Serre - Post operam



**Figura 4-71: Punto 11 fotoinserimenti ante e post operam**

La panoramica sopra riportata è tratta in prossimità dell'area tutelata ZSC IT9320184 denominata Scogliera di Staletti. Come si evince dalla panoramica post operam, e già anticipato alla sezione territoriale, in virtù dell'andamento orografico il parco eolico in progetto non risulta visibile.

## **Intervisibilità**

In ragione di quanto detto fino ad ora, al fine di poter meglio analizzare l'impatto visivo che il parco eolico in esame produce sull'ambiente circostante, ed a recepimento degli indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti ambientali di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, è stata elaborata una **carta di intervisibilità**.

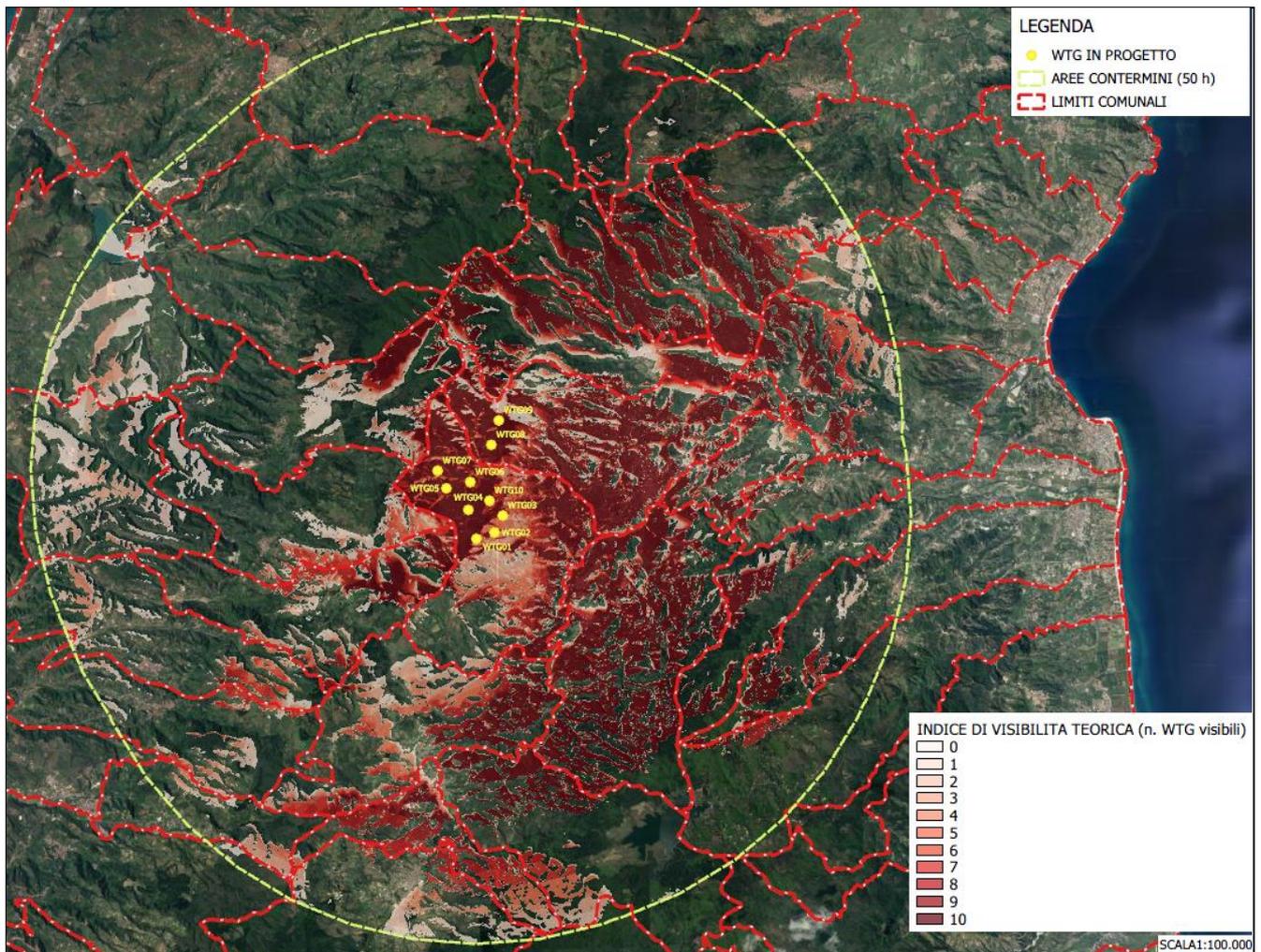
La visibilità di un elemento è strettamente dipendente dal campo visivo dell'osservatore (angolo di percezione e distanza) e dalle caratteristiche fisiche intrinseche dell'elemento osservato (dimensioni e posizione spaziale).

In senso strettamente tecnico e basilare, l'analisi di visibilità si applica su un DEM o DTM, un modello di elevazione del terreno, calcolando, in base all'altimetria del punto di osservazione e dell'area osservata, quali regioni rientrano nel campo visuale.

Tale elaborazione estesa ad un'area calcolata considerando un raggio da ciascuna turbina pari a 50 volte la sua altezza complessiva, tiene conto della sola orografia del suolo prescindendo dall'effetto di occlusione visiva della vegetazione e di eventuali strutture mobili esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (**parliamo quindi di intervisibilità teorica del parco**).

Nel caso esaminato quindi, **l'area di indagine sarà pari a 50 volte l'altezza complessiva della turbina, ovvero 11.300 m.**

Nella mappa di seguito riportata è individuata la **visibilità teorica** di ciascuna turbina all'interno dell'area di indagine.



**Figura 4-72: Mappa di intervisibilità teorica**

La visibilità delle turbine è intrinsecamente connessa con l'andamento collinare dell'area vasta interessata dalla realizzazione delle opere e pertanto **la percezione delle turbine rispetto all'intera area di indagine si riduce sensibilmente.**

Si evidenzia, inoltre, che l'analisi consente di determinare se da un punto all'interno dell'area di indagine è percepibile o meno una o più turbine costituenti il parco.

Si precisa che in questo tipo di analisi viene considerata visibile una turbina di cui si percepisce anche solo il rotore, ovvero anche se la vista risulta parziale.

Infine, come illustrato nel paragrafo precedente, **la visibilità dell'impianto viene ulteriormente ridotta laddove tra l'osservatore e le turbine si frappongono elementi schermanti** quali cespugli ed alberature.

**Quindi anche dove è considerata visibile, potrebbe vedersi realmente solo una porzione delle turbine ed, addirittura, in alcuni punti di osservazione potrebbe risultare non visibile in seguito alla presenza di elementi schermanti naturali o antropici.**

#### **4.3.7. Agenti Fisici**

##### **4.3.7.1. Rumore e Vibrazioni.**

Come illustrato nella *Studio previsionale di impatto acustico* le emissioni sonore previste dalle turbine in fase di esercizio consentono di affermare che i livelli di pressione sonora imposti dalla normativa sono ampiamente rispettati.

Le vibrazioni causate dalla movimentazione dei mezzi/macchinari di lavorazione durante le attività producono dei potenziali impatti che potrebbero interessare la salute dei lavoratori.

I potenziali effetti dipendono da:

- la distribuzione in frequenza dell'energia associata al fenomeno (spettro di emissione);
- l'entità del fenomeno (pressione efficace o intensità dell'onda di pressione);
- la durata del fenomeno.

Gli effetti del rumore sull'organismo possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo e/o interessare il sistema nervoso.

Tali alterazioni potrebbero interessare la salute dei lavoratori generando un impatto che può considerarsi **lieve e di breve durata**; tale interferenza, di entità appunto lieve, **rientra tuttavia nell'ambito della normativa sulla sicurezza dei lavoratori** che sarà applicata dalla azienda realizzatrice a tutela dei lavoratori.

Nel caso di specie è stato elaborato il sopra citato *Studio previsionale di Impatto Acustico*, al quale si rimanda, che ha determinato che:

FASE DI ESERCIZIO

- l'impatto acustico generato dagli aerogeneratori sarà tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa, per il periodo diurno e notturno, sia per i livelli di emissione sia per quelli di immissione in cui si è ipotizzato cautelativamente saranno inseriti i territori agricoli del comune di Forenza;
- relativamente al criterio differenziale, le immissioni di rumore ambientale all'interno dei ricettori considerati, generate dalla presenza degli aerogeneratori in progetto, ricadono, ai sensi dell'art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97, nella non applicabilità del criterio, in quanto inferiori ai livelli per i quali ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile;
- il traffico indotto dalla fase di esercizio non risulta tale da determinare incrementi di rumorosità sul clima sonoro attualmente presente.

#### FASE DI CANTIERE

- l'impatto acustico generato dalle fasi di cantiere di realizzazione del parco eolico, anche nell'ipotesi cautelativa di operatività contemporanea per la costruzione di tutte le torri, sarà tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa, per il periodo diurno, sia per i livelli di emissione sia per quelli di immissione in cui si è ipotizzato cautelativamente sarà inserito il territorio agricolo del comune di Torre di Ruggiero;
- relativamente al criterio differenziale, le immissioni di rumore ambientale all'interno dei ricettori considerati, generate dalla presenza degli aerogeneratori in progetto, ricadono, ai sensi dell'art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97, nella non applicabilità del criterio, in quanto inferiori ai livelli per i quali ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile;
- il traffico indotto dalla fase di cantiere non risulta tale da determinare incrementi di rumorosità sul clima sonoro attualmente presente.

#### **4.3.7.2. Campi elettromagnetici.**

Durante la fase di esercizio, **il cavidotto interrato** sotto strada esistente, non produce impatti sull'atmosfera, l'unica valutazione riguarda gli eventuali impatti da campi elettromagnetici sulla salute pubblica.

Nell'elaborato *A.12 Relazione tecnica specialistica* (alla quale si rimanda per maggiori approfondimenti), è stata calcolata, per i cavidotti interni al parco, una fascia di rispetto della isolinea

a 3  $\mu$ T dell'induzione magnetica (B) a partire dal baricentro dei vari cavidotti interrati, della distanza pari a 2 metri.

Lungo il cavidotto interrato che si estende dalla cabina di smistamento del campo eolico fino alla sottostazione utente, la fascia di rispetto della isolinea a 3  $\mu$ T dell'induzione magnetica (B) calcolata in prossimità del suolo a partire dal baricentro dei due cavidotti ha distanza pari a 6 metri.

Lungo il cavidotto interrato che si estende dal trasformatore MT/MT ai quadri a 36 kV in cabina SS, la fascia di rispetto della isolinea a 3  $\mu$ T dell'induzione magnetica (B) calcolata in prossimità del suolo a partire dal baricentro dei cavidotti ha distanza pari a 7 metri.

La fascia di rispetto della isolinea a 3  $\mu$ T dell'induzione magnetica (B) calcolata a partire dalla proiezione in pianta del trasformatore 36/30 kV da 80 MVA ha un valore pari a 11 metri.

Pertanto, analizzando l'estensione della DPA dell'induzione magnetica calcolata, dovuta alla realizzazione dell'impianto eolico, si può concludere che:

- la DPA delle sorgenti presenti nel campo eolico hanno estensioni che si esauriscono nelle immediate vicinanze delle sorgenti e non andranno ad interessare il fondo di campo magnetico eventualmente già presente;
- la DPA relativa al cavidotto interrato da realizzarsi lungo il tracciato stradale si esaurisce nelle immediate vicinanze del cavidotto e non andrà ad interessare il fondo di campo magnetico eventualmente già presente nelle aree esterne per più 2 metri a partire dall'asse del cavidotto stesso.
- la DPA relativa al trasformatore da 80 MVA 36/30 kV da installarsi nella sottostazione utente si esaurisce nelle immediate vicinanze del trasformatore e non andrà ad interessare il fondo di campo magnetico eventualmente già presente nelle aree esterne al perimetro della sottostazione.

Sovrapponendo la fascia di rispetto al percorso della canalizzazione interrata da realizzarsi dal campo eolico alla sottostazione utente non sono stati individuati recettori sensibili all'interno della fascia stessa.

Come prescritto dall'articolo 4, comma 1 lettera h della Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore (valido

per la 'popolazione' e non è applicabile nei luoghi di lavoro dove sono interessati lavoratori impiegati per specifica attività). Complessivamente, quindi, gli impatti sulla popolazione e salute pubblica saranno positivi, rilevanti e di lunga durata.

## **5. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

### **5.1. Popolazione e salute umana**

Di grande importanza risulta la fase di mitigazione degli impatti provocati sulla componente aria, anche se temporaneamente, durante i lavori, vista l'interdipendenza di tale componente con tutte le altre, compresa la vegetazione, il suolo, ecc.

Per tale motivo, al fine di minimizzare il più possibile gli impatti, si opererà in maniera tale da:

- adottare un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro prestando attenzione a ridurre l'inquinamento di tipo pulviscolare;
- utilizzare cave/discariche presenti nel territorio limitrofo, al fine di ridurre il traffico veicolare;
- bagnare le piste per mezzo degli idranti per limitare il propagarsi delle polveri nell'aria nella fase di cantiere;
- utilizzare macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- ricoprire con teli eventuali cumuli di terra depositati ed utilizzare autocarri dotati di cassoni chiusi o comunque muniti di teloni di protezione onde evitare la dispersione di pulviscolo nell'atmosfera;
- ripristinare tempestivamente il manto vegetale a lavori ultimati, mantenendone costante la manutenzione.

Tutti gli accorgimenti suddetti, verranno attuati anche per la fase di dismissione.

### **5.2. Biodiversità**

Come descritto nei paragrafi precedenti, l'area di sito è interessata da aree a seminativo e castagneto da frutto.

Le superfici interessate da sottrazione definitiva di castagneto saranno di circa 5180 mq di bosco ceduo, sulla parte restante della superficie sarà ripiantumata la coltura esistente.

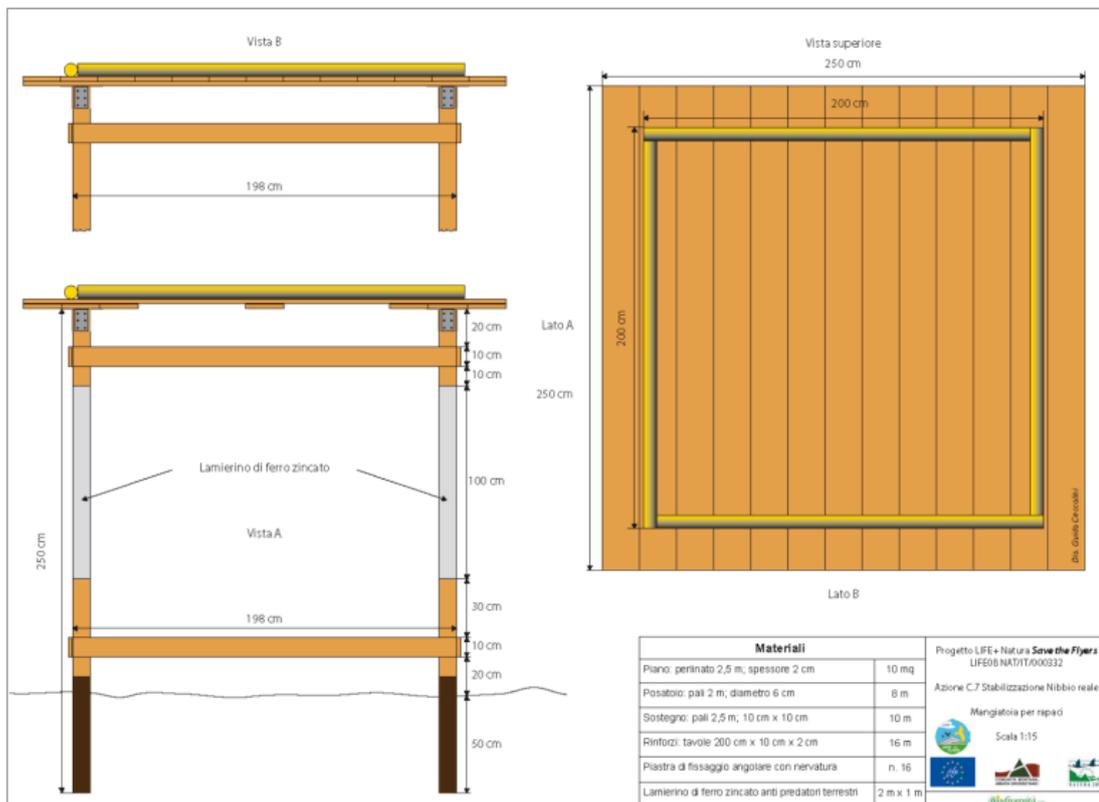
Nelle aree sottratte temporaneamente, in cui è stato necessario l'eliminazione di essenze arboree od arbustate, si prevede come intervento di mitigazione, la rimpiantumazione di tali essenze, l'intervento di mitigazione che verrà effettuato, mirerà alla realizzazione di un sistema vegetale compatibile con il sistema culturale esistente.

In conclusione, **tali interventi rappresentano degli efficaci mezzi contenere l’impatto delle opere sulla biodiversità e mantenere un buon livello di funzionalità ecologica.**

Per quanto concerne l’impatto sulla fauna locale, si evidenzia come le tipologie costruttive saranno tali da garantire la veicolazione della piccola fauna nonché la piena funzionalità ambientale del territorio circostante.

Inoltre si propone, quale misura di mitigazione/compensazione l’installazione di un *carnaio* che rappresenta un mezzo molto valido per il sostegno delle popolazioni di uccelli necrofagi, ampiamente utilizzato in tutto il mondo.

Si ipotizza, quindi, l’installazione di piattaforme di alimentazione, come da immagine che segue.





**Figura 5-1: Esempi di mangiatoia**

I carnai collocati lungo le rotte migratorie di rapaci necrofagi rappresentano degli importanti punti di sosta (stopover) nei quali essi trovano il cibo e la tranquillità necessari per proseguire con maggiore sicurezza il loro viaggio da e verso i quartieri di svernamento.



**Figura 5-2: Rotte migratorie**

I servizi ecosistemici offerti dai carnai e dagli stessi rapaci necrofagi sono molto importanti. Infatti l'uso di carnai riduce le emissioni di CO<sub>2</sub> altrimenti prodotte dalla rimozione, dal trasporto e dall'incenerimento delle carcasse di bestiame o degli scarti di macelleria.

La presenza di carnai aziendali ha fatto sorgere in Europa nuove attività ecoturistiche legate alla possibilità di osservare da vicino animali altrimenti molto schivi. Sono stati creati dei carnai privati, con osservatori dai quali le persone possono ammirare e fotografare gli animali mentre si alimentano.

Anche in Italia si sta sviluppando questo tipo di ecoturismo, con strutture che coniugano la protezione della natura e l'osservazione con la fotografia naturalistica.

### **5.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**

Le opere di mitigazione relative agli impatti provocati sulla componente suolo e patrimonio agroalimentare, coincidono per la maggior parte con le scelte progettuali effettuate.

Inoltre il Proponente si impegna:

- a ripristinare le aree di terreno temporaneamente utilizzate in fase di cantiere per una loro restituzione alla utilizzazione agricola, laddove possibile;
- interrimento dei cavidotti e degli elettrodotti lungo le strade esistenti in modo da non occupare suolo agricolo o con altra destinazione;
- ripristino dello stato dei luoghi dopo la posa in opera della rete elettrica interrata;
- utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica per la realizzazione delle cunette di scolo ed i muretti di contenimento eventuali.

#### **5.4. Geologia ed acque**

Come evidenziato né le attività di cantiere né l'attività in esercizio rappresentano aspetti critici a carico della componente acqua sia in termini di consumo, sia in termini di alterazione della qualità a causa di scarichi diretti in falda.

In **fase di cantiere**, se ritenuto opportuno, verrà predisposto un sistema di regimazione e captazione delle acque meteoriche per evitare il dilavamento delle aree di lavoro da parte di acque superficiali provenienti da monte.

Quindi verrà evitato lo scarico sul suolo di acque contenenti oli e/o grassi rilasciati dai mezzi oppure contaminate dai cementi durante le operazioni di getto delle fondazioni.

Infine verranno garantite adeguate condizioni di sicurezza durante la permanenza dei cantieri, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque.

In **fase di esercizio**, avendo verificato le intersezioni che il tracciato del cavidotto interrato ha con alcune aste di corsi d'acqua, è stato redatto un idoneo studio idraulico che ne ha verificato la fattibilità di tali attraversamenti. Sono state individuate e classificate le intersezioni e ne è stata trovata la migliore soluzione progettuale per l'attraversamento senza causare interferenze con la componente idrologia superficiale.

### 5.4.1. Attraversamenti Idraulici

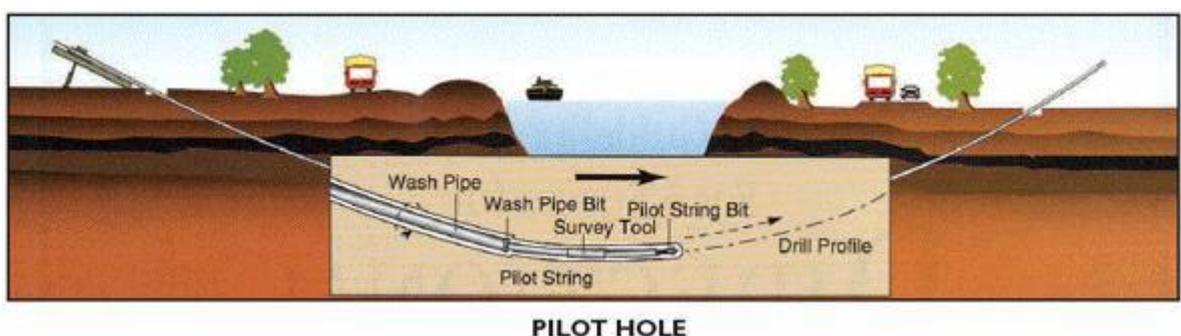
Al fine di ridurre gli impatti sulla regimentazione delle acque superficiali durante le fasi d'esercizio dell'impianto, il progetto ha previsto la soluzione tecnologica più idonea a risolvere ogni singolo attraversamento. In particolare la tecnica T.O.C. **trivellazione orizzontale controllata** garantisce un sistema efficace di mitigazione.

Utilizzando la trivellazione orizzontale controllata infatti, il cavidotto non costituisce un ingombro fisico alla vena fluida percorrente l'alveo in quanto essa consente di posare, per mezzo della perforazione orizzontale controllata, linee di servizio sotto ostacoli quali strade, fiumi e torrenti, edifici e autostrade, con scarso o nessun impatto sulla superficie.

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare il percorso della trivellazione e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

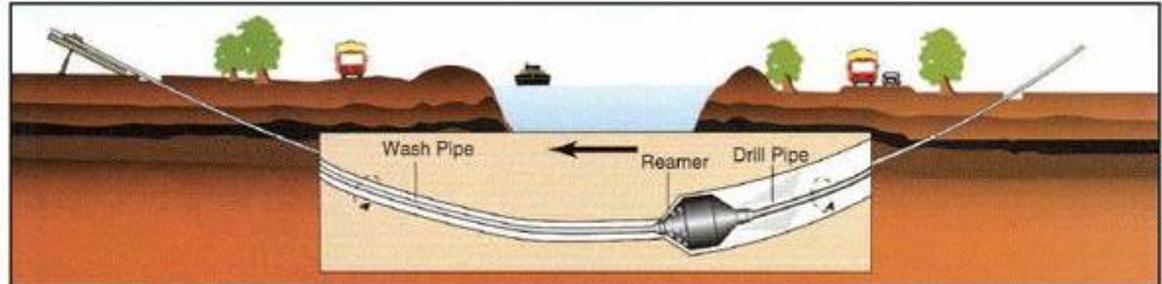
L'esecuzione della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) consta essenzialmente di due fasi di lavoro:

- In una prima fase, dopo aver piazzato la macchina perforatrice, si realizza un foro pilota, infilando nel terreno, mediante spinta e rotazione, una successione di aste che guidate opportunamente dalla testa, crea un percorso sotterraneo che va da un pozzetto di partenza a quello di arrivo



- nella seconda fase si prevede che il recupero delle aste venga sfruttato per portarsi dietro un alesatore che, opportunamente avvitato al posto della testa, ruotando con le aste genera il foro del diametro voluto ( $\varphi = 200 \div 500\text{mm}$ ).

Insieme all'alesatore, o successivamente, vengono posati in opera i tubi camicia che ospiteranno il cavidotto. Infine si effettuerà il riempimento delle tubazioni con bentonite



**PRE-REAMING**

Il tracciato realizzato mediante tale tecnica consente in genere, salvo casi particolari, inclinazioni dell'ordine dei 12÷15 gradi. In genere la trivellazione viene eseguita ad una profondità di almeno 2 m sotto l'alveo dei corsi d'acqua mentre i pozzetti di ispezione che coincidono con quello di partenza e di arrivo della tubazione di attraversamento vengono realizzati alla quota del terreno.

L'intervento verrà eseguito rigorosamente in sicurezza idraulica al fine di avere il cavo di MT in posizione di tutta sicurezza rispetto alle possibili ondate di piena.

### **5.5. Atmosfera: Aria e Clima**

Al fine di diminuire gli impatti sia in fase di cantiere che in fase di dismissione, si adotteranno le seguenti misure di mitigazione:

- *Inumidimento dei materiali polverulenti:* con tale accorgimento si eviterà di innalzare le polveri e di arrecare il minimo alla salute dell'uomo. Si effettuerà la bagnatura delle piste sterrate e dei cumuli di terra stoccati temporaneamente, si utilizzeranno eventualmente barriere antipolvere provvisorie e si utilizzeranno automezzi dotati di cassoni chiusi o coperti per il trasporto e la movimentazione delle terre.



**Figura 5-3: Automezzo per la bagnatura delle piste sterrate**

- *Corretta gestione dell'accumulo materiali:* i materiali verranno depositati in cataste, pile, mucchi in modo razionale e tale da evitare crolli e cedimenti con conseguenti innalzamenti polverulenti. Inoltre la pulizia e l'ordine del cantiere sarà particolarmente curata, per evitare diffusioni verso l'esterno.
- *Corretta gestione del traffico veicolare.*

### **5.6. Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali**

Le prime misure di contenimento degli impatti sul paesaggio sono state adottate già in fase di progettazione dell'impianto; il sito di localizzazione è stato suggerito infatti, proprio dalle condizioni ottimali, quali l'assenza di insediamenti residenziali, sostanziale coerenza con i criteri di inserimento, dall'assenza di elementi di interesse sottoposti a tutela, in ragione delle autorizzazioni già ottenute in passato.

Le principali misure di mitigazione adottate al fine di limitare l'impatto visivo sul paesaggio sono elencate di seguito:

- scelta dell'ubicazione della centrale in un sito pianeggiante e ad uso agricolo;
- disposizione delle torri in modo da evitare "l'effetto selva";
- scelti percorsi già esistenti così da assecondare le geometria del territorio;
- viabilità di servizio resa transitabile solo con materiali drenanti naturali;

- assenza di cabine di trasformazione alla base del palo in modo da evitare zone cementate e favorire la crescita di piante erbacee autoctone;
- non essendoci controindicazioni di carattere archeologico le linee elettriche di collegamento alla RTN verranno interrate in modo da favorire la percezione del parco eolico come unità del paesaggio circostante;
- colorazione degli aerogeneratori con gradazione cromatica selezionata tra quella presente nel contesto, con particolare riferimento a quella tipica del posto.

Dalle immagini dei fotoinserti proposti nei capitoli precedenti è possibile notare come la articolazione dell'impianto sul territorio e le distanze tra le turbine scongiurano l'effetto selva.

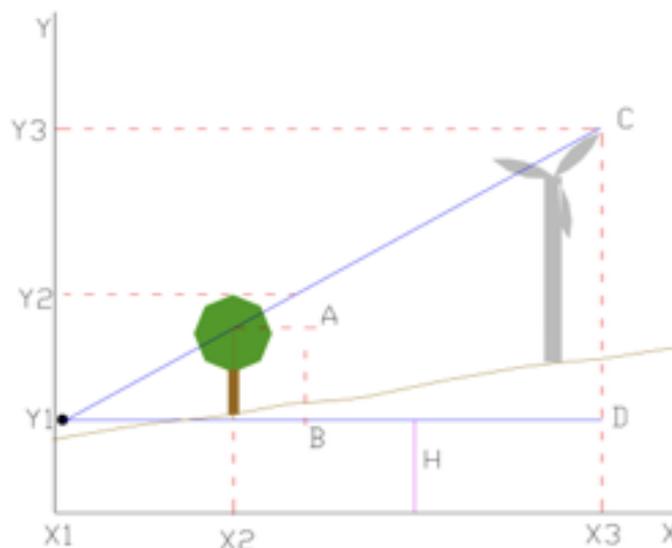
Al contrario l'impianto eolico è chiaramente percettibile dalle strade prospicienti, la cui visibilità può essere definita medio-alta per l'elevata vicinanza con le turbine. Si dovranno pertanto considerare interventi di miglioramento della situazione visiva attraverso soluzioni diversificate e/o combinate di schermatura e mitigazione.

La schermatura è un intervento di modifica o di realizzazione di un oggetto, artificiale o naturale, che consente di nascondere per intero la causa dello squilibrio visivo. Le caratteristiche fondamentali dello schermo, sono l'opacità e la capacità di nascondere per intero la causa dello squilibrio. In tal senso, un filare di alberi formato da una specie arborea con chiome molto rade, non costituisce di fatto uno schermo. Allo stesso modo, l'integrazione di una macchia arborea con alberatura la cui quota media in età adulta non è sufficiente a coprire l'oggetto che disturba, non può essere considerata a priori un intervento di schermatura.

Per mitigazione si intendono gli interventi che portano ad un miglioramento delle condizioni visive, senza però escludere completamente dalla vista la causa del disturbo. Si tratta in sostanza di attenuare l'impatto e di rendere meno riconoscibili i tratti di ciò che provoca lo squilibrio. Un intervento tipico di mitigazione è quello di adeguamento cromatico che tenta di avvicinare i colori dell'oggetto disturbante con quelli presenti nel contesto, cercando in questo modo di limitare il più possibile l'impatto.

In pratica la schermatura agisce direttamente sulla causa dello squilibrio, mentre la mitigazione agisce sul contesto circostante; entrambi però possono rientrare validamente in un medesimo discorso progettuale.

Una valutazione dell'altezza e della distanza dall'osservatore degli schermi necessari a nascondere, almeno parzialmente, le turbine di un parco eolico può essere condotta considerando le semirette di osservazione che partono dal punto bersaglio e raggiungono l'apice della turbina posta in posizione più elevata, come mostrato in figura seguente.



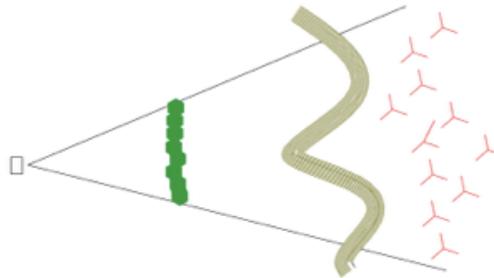
**Figura 5-4: Schermatura di una turbina eolica**

È evidente che per prefissati valori dell'altezza della turbina rispetto all'osservatore (segmento CD) e della sua distanza (segmento Y1D), assunta una altezza dello schermo (segmento AB) è possibile determinare la massima distanza alla quale posizionare la barriera rispetto all'osservatore.

Per esempio, considerando una cortina arborea costituita da alberi adulti alti 4 metri, una distanza fra l'osservatore e la turbina di 500 m ed una altezza della turbina rispetto all'osservatore di 180 metri (comprensivi dell'altezza della macchina e del dislivello), attraverso semplici considerazioni trigonometriche si deduce che la distanza massima alla quale posizionare la barriera è di 11 metri. Ovviamente, l'effetto di schermatura sarà tanto più efficace quanto più vicina è la barriera all'osservatore e quanto più alta è tale barriera.

Tali considerazioni si estendono solo allo sviluppo in verticale della barriera, mentre non danno nessuna indicazione in merito al suo sviluppo orizzontale, che deve essere tale da assicurare

un'adeguata schermatura su tutta la zona squilibrata. Lo sviluppo della cortina in pianta, nella quale sono visibili particolari che in sezione sarebbero trascurati, come la presenza per esempio di una strada, consente di risolvere il problema della lunghezza della barriera (cfr. figura seguente).



**Figura 5-5: Schermatura in pianta di una turbina eolica**

Fra i possibili interventi di mitigazione visiva applicabili ad un impianto eolico, la variazione cromatica delle macchine è senz'altro quello più utilizzato. Diversamente dall'inserimento delle barriere visive, la variazione cromatica non lavora sul contesto bensì direttamente sull'oggetto che crea disturbo. Gli interventi di variazione cromatica possono essere influenzati da una componente fortemente soggettiva. La scelta dei colori infatti avviene tramite una selezione tra quelli presenti nel contesto, con particolare riferimento a quelli tipici del posto.

Tralasciando le specie arboree di una certa altezza, presenti sporadicamente lungo il percorso, l'osservatore sul piano stradale troverà lungo la viabilità di accesso all'impianto una schermatura naturale costituita da alberi e/o arbusti di circa 1-3m distanti circa 3-5 metri dal viaggiatore.

### **5.1. Agenti fisici**

Allo scopo di minimizzare l'impatto acustico durante la fase di realizzazione del parco eolico verranno adottati molteplici accorgimenti tra i quali i più significativi sono:

- utilizzare solo macchine da cantiere provviste di silenziatori a norma di legge per contenere il rumore;
- minimizzare i tempi di stazionamento "a motore acceso", durante le attività di carico e scarico dei materiali (inerti, ecc), attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- le attività più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrate per un periodo limitato di tempo.

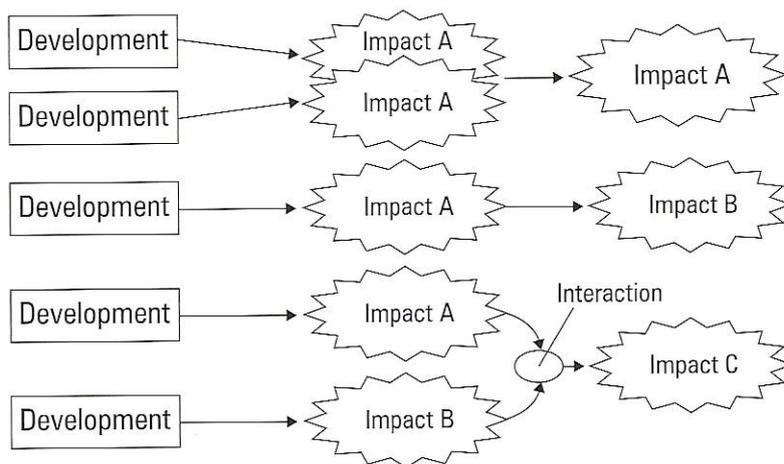
L'interramento sotto strada esistente del cavidotto MT, come ampiamente descritto nei paragrafi precedenti, abbatte i potenziali impatti elettromagnetici.

## 6. STUDIO DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

Nel presente paragrafo, note le caratteristiche progettuali, ambientali e programmatiche, evidenziate le possibili relazioni tra le azioni di progetto ed i potenziali fattori ambientali, vengono analizzati i possibili impatti ambientali, tenendo presente anche gli eventuali effetti cumulativi.

Il principio di valutare gli impatti cumulativi nacque in relazione ai processi pianificatori circa le scelte strategiche con ricaduta territoriale più che alla singola iniziativa progettuale.

Dalla letteratura a disposizione, risulta più efficace non complicare gli strumenti valutatori con complessi approcci circa i processi impattanti del progetto, bensì spostare l'attenzione sui recettori finali particolarmente critici o sensibili, valutando gli impatti relativi al progetto oggetto di valutazione e la possibilità che sugli stessi recettori insistano altri impatti relativi ad altri progetti o impianti esistenti.



**Figura 6-1: Schema concettuale degli impatti cumulativi di più progetti**

L'impatto cumulativo può avere due nature, una relativa alla persistenza nel tempo di una stessa azione su uno stesso recettore da più fonti, la seconda relativa all'accumulo di pressioni diverse su uno stesso recettore da fonti diverse (fig. precedente).

Nello specifico, quando ad un campo eolico se ne vengono ad associare altri, gli effetti sulle componenti ambientali si sommano, soprattutto in presenza degli scenari che sinteticamente si illustrano qui di seguito:

## 1) Tipologie diverse di impianti con diverse macchine

In questo caso si possono creare differenti configurazioni:

- aerogeneratori posizionati a diverse altezze rispetto al suolo;
- aerogeneratori con velocità diverse di rotazione.

In entrambi i casi aumenta l'effetto barriera sulla componente avifaunistica:

- ❖ nel primo caso lo spazio aereo occupato aumenta in altezza occupando un corridoio di volo per l'ornitofauna sicuramente maggiore di quanto accadrebbe se le pale fossero tutte alla stessa altezza dal suolo: l'effetto barriera si sviluppa in verticale;
- ❖ nel secondo caso i movimenti delle pale sarebbero diversi ed aumenterebbe il disorientamento degli uccelli che si dovessero trovare ad attraversare il campo eolico: l'effetto barriera aumenta per la mancanza di sincronizzazione dei movimenti.

In effetti si è notato che man mano che gli animali si adattano alla presenza delle pale, percepiscono anche la sincronicità della rotazione alla quale si abituano facilmente essendo il movimento lento e ripetitivo e quindi facilmente prevedibile.

L'effetto barriera creato da questa situazione è tanto maggiore quanto più ravvicinate sono le realizzazioni a diversa tipologia.

## 2) Progettazione di impianti troppo vicini fra loro

- *Effetti visivi cumulativi*
- *Effetti sul patrimonio culturale e identitario*
- *Effetto Rumore*
- *Avifauna*

Per la valutazione degli impatti cumulativi, si è fatto riferimento al D.M. 10-9-2010, secondo cui occorre tenere in considerazione la compresenza di più impianti.

Il D.Lgs. n. 28/2011 "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

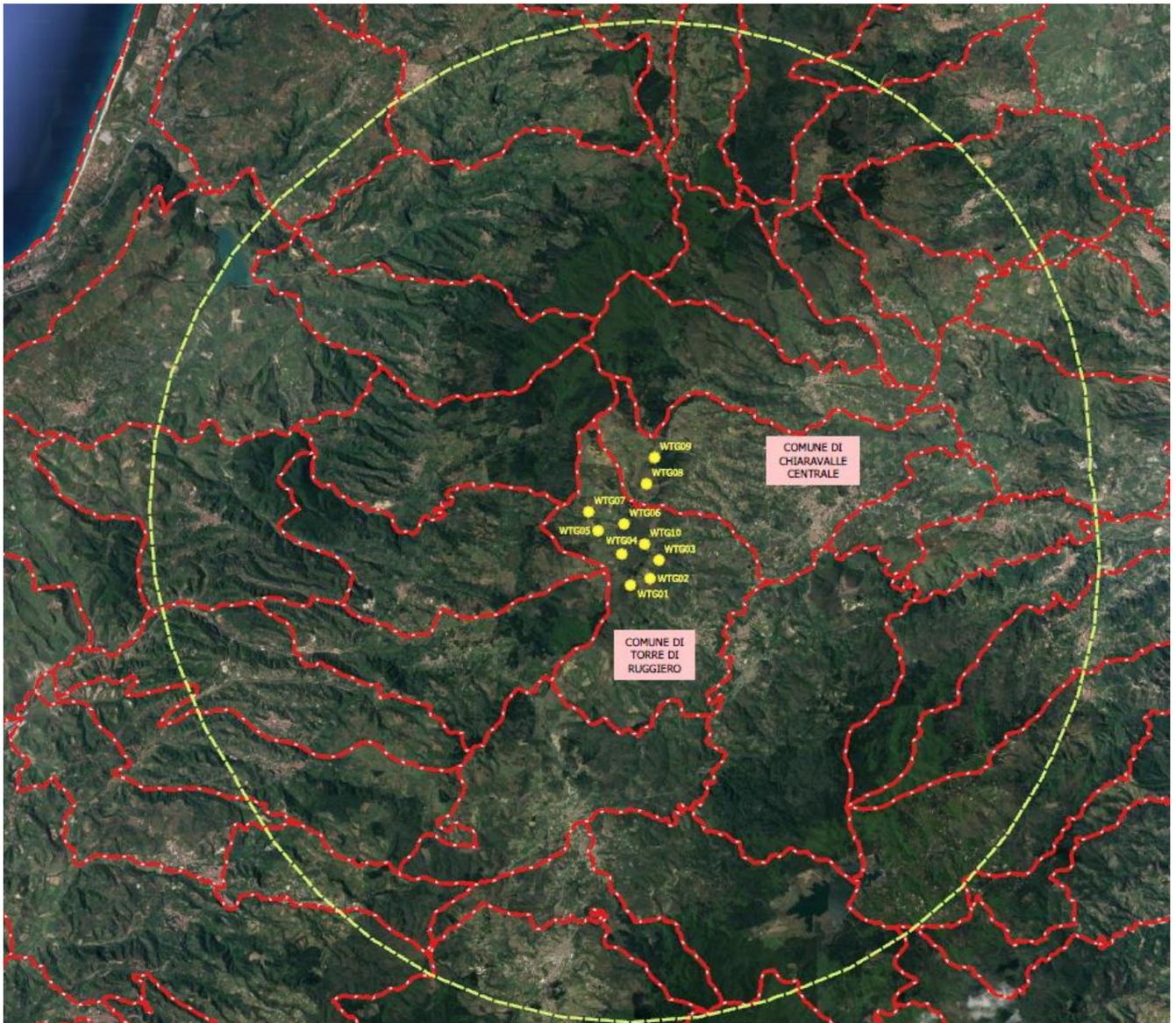
2003/30/CE" rimanda alle regioni e provincie la redazione delle linee guida per il corretto inserimento degli impianti sui territori di competenza, precisamente l'art. 4, comma 3, recita:

*Al fine di evitare l'elusione della normativa di tutela dell'ambiente, del patrimonio culturale, della salute e della pubblica incolumità, fermo restando quanto disposto dalla Parte quinta del D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, e successive modificazioni, e, in particolare, dagli articoli 270, 273 e 282, per quanto attiene all'individuazione degli impianti e al convogliamento delle emissioni, le Regioni e le Province autonome stabiliscono i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e localizzati nella medesima area o in aree contigue sono da valutare in termini cumulativi nell'ambito della valutazione di impatto ambientale.*

Per cui, come già indicato, verranno seguite le direttive del D.M. 10-9-2010 per la compresenza di più impianti.

L'area di indagine da prendere in considerazione negli impatti cumulativi, quindi, come indicato al punto 3.1, lettera b) del D.M. 10-9-2010, deve tener conto della presenza di centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, **distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore.**

Nel caso in esame, calcolando un'area di estensione pari a 50 volte quella di intervento, si ottiene un cerchio di raggio pari a 11.300 m (cfr. immagine seguente).

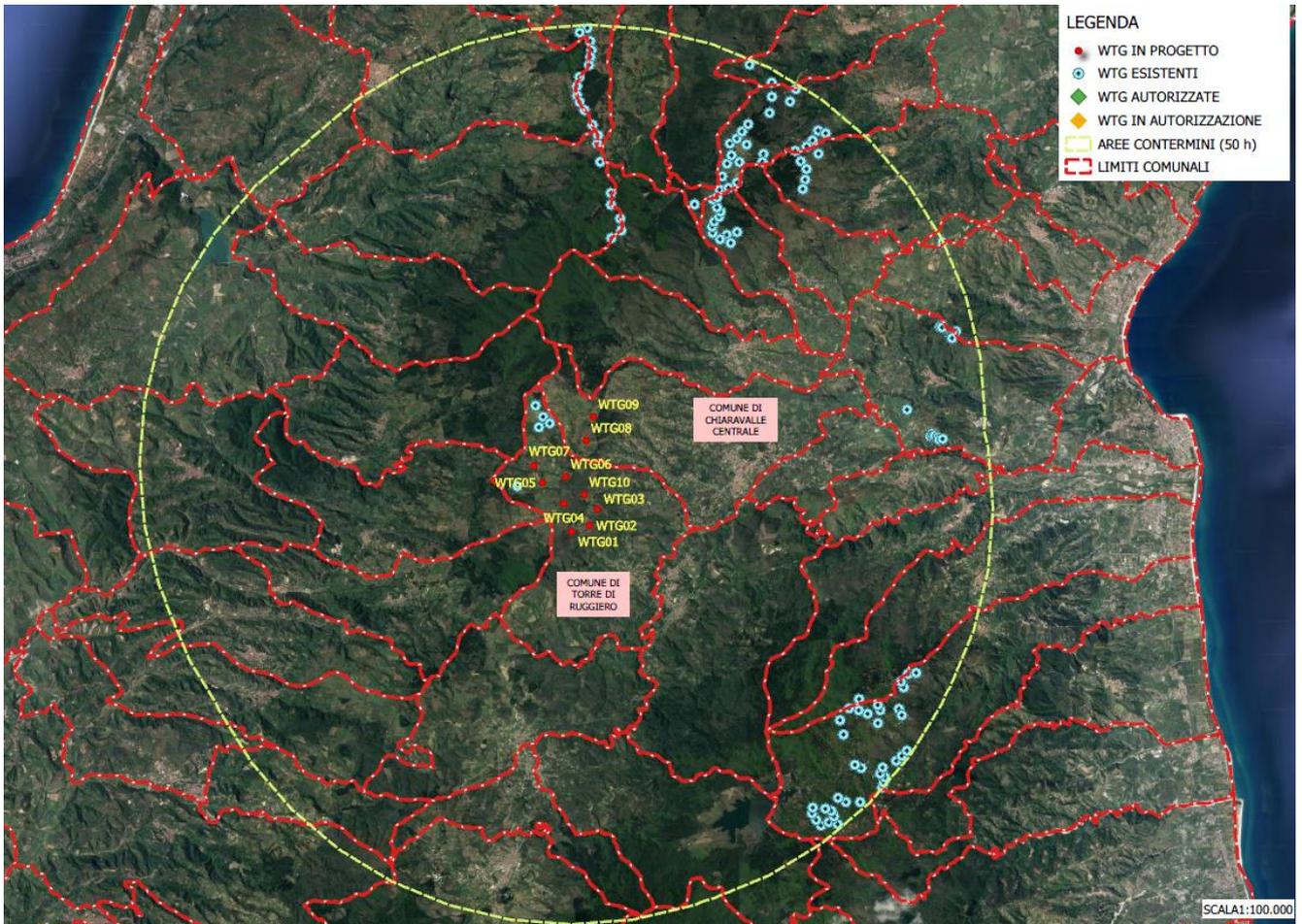


**Figura 6-2: Individuazione dell'area vasta da analizzare rispetto agli aerogeneratori**

Allo scopo di monitorare gli impianti da considerare in una valutazione cumulativa, sono state effettuate delle indagini in sito per registrare la eventuale presenza di impianti esistenti e/o in costruzione.

Successivamente sono stati consultati anche i siti istituzionali del MITE e della Regione Calabria con lo scopo di individuati planimetricamente eventuali parchi eolici ricadenti nell'area vasta di indagine per i quali sono state presentate delle istanze.

Dalla consultazione delle fonti citate non sono stati individuati parchi eolici autorizzati o in corso di autorizzazione nell'area di indagine, mentre risultano esistenti alcuni parchi eolici e numerosi aerogeneratori di piccola taglia.

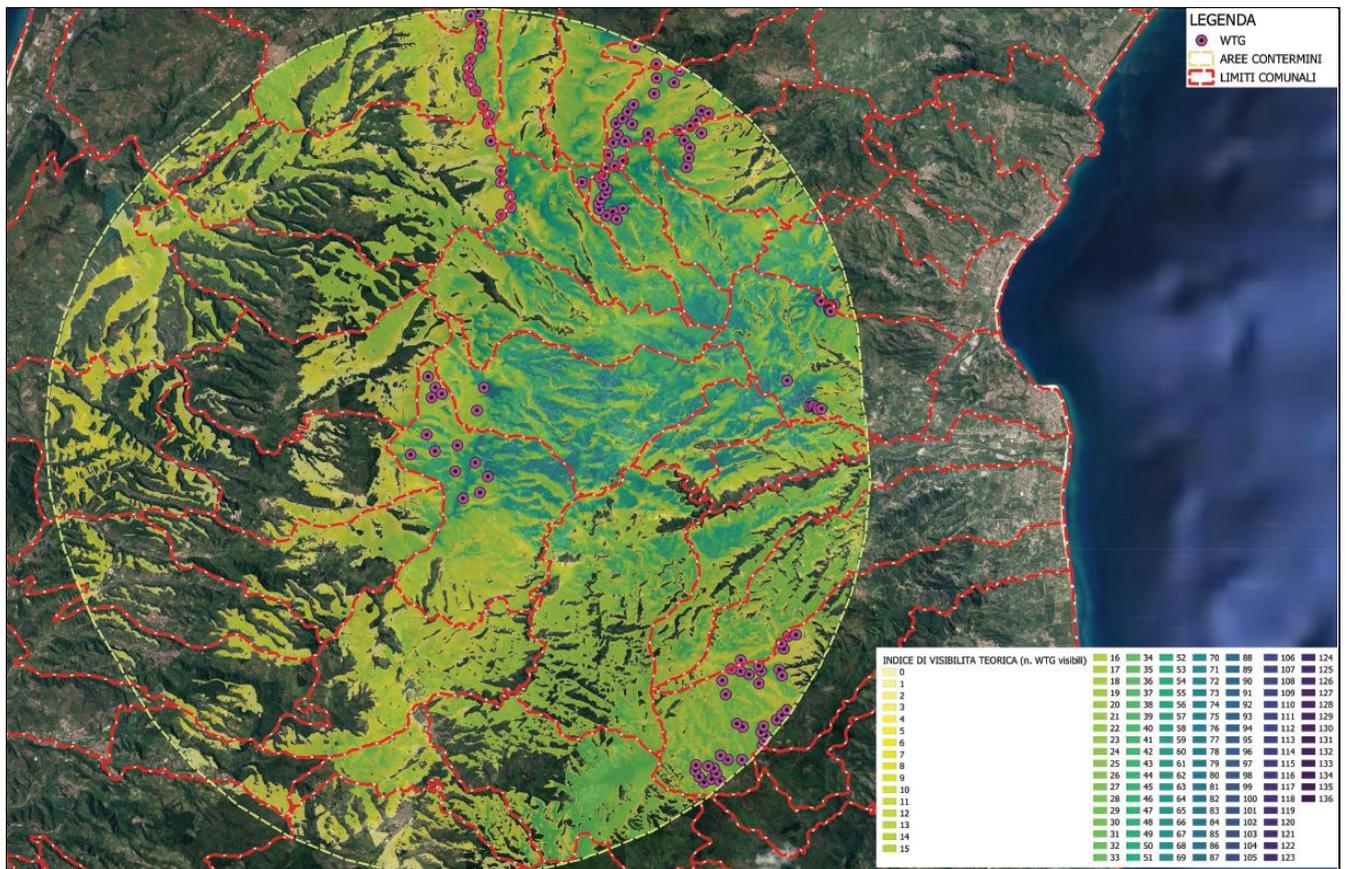


**Figura 6-3: Impianti eolici in esercizio, autorizzati ed in fase di autorizzazione presenti nell'area vasta**

### **6.1. Impatto cumulativi sulle visuali paesaggistiche**

Una volta censiti tutti gli impianti presenti esistenti e quelli in fase di autorizzazione, è stata effettuata una valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche.

Per meglio valutare tale impatto cumulativo, si è realizzata una mappa di Intervisibilità Teorica, allegato grafico TAV 04 (Allegati grafici alla presente Relazione Paesaggistica - A.17.3.1), che valuta contemporaneamente tutti gli impianti eolici in esercizio, autorizzati ed in autorizzazione.



**Figura 6-4: Mappa Intervisibilità teorica Cumulativa**

Si tenga presente che la mappa di intervisibilità teorica è elaborata su base DTM e non tiene conto della presenza sul territorio di eventuali ostacoli visivi naturali o antropici, quali alberature, edifici, ecc.

Inoltre in virtù del fatto che tra le turbine in progetto e quelle autorizzate o in corso di autorizzazione intercorrono ragionevoli distanze, è possibile affermare che l’impatto cumulativo è da ritenersi trascurabile.

Quindi alla luce delle considerazioni su riportate l’effetto visivo cumulativo può considerarsi di lieve entità.

Infine, per quanto concerne l’interferenza di tale impianto con gli impianti fotovoltaici esistenti, si è verificato l’eventuale effetto cumulativo, considerandolo nullo anche in virtù del fatto che non sono presenti in area di indagine impianti fotovoltaici industriali, ma solo piccoli impianti ad uso domestico o a servizio di opifici, ubicati generalmente sui tetti o su pensiline.

**Si può, così, concludere che l'impatto cumulativo visivo determinato dalla realizzazione del parco eolico in oggetto nel contesto esistente crea impatti sostenibili.**

## **6.2. Impatto su patrimonio culturale e identitario**

L'analisi sul patrimonio culturale e identitario, e del sistema antropico in generale, è utile per dare una più ampia definizione di ambiente, inteso sia in termini di beni materiali (beni culturali, ambienti urbani, usi del suolo, ecc...), che come attività e condizioni di vita dell'uomo (salute, sicurezza, struttura della società, cultura, abitudini di vita).

Secondo quanto stabilito anche dal D.M. 10-9-2010 la valutazione paesaggistica dell'impianto dovrà considerare le interazioni dello stesso con l'insieme degli impianti sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione dei progetti proposti produce sul territorio in termini di prestazioni.

L'insieme delle condizioni insediative del territorio nel quale l'intervento esercita i suoi effetti diretti ed indiretti va considerato sia nello stato attuale, sia soprattutto nelle sue tendenze evolutive, spontanee o prefigurate dagli strumenti di pianificazione e di programmazione urbanistica vigenti.

**Nel caso in esame, sono stati installati altri aerogeneratori di grossa taglia sul territorio di area vasta in esame, non risultano *feedback* negativi sulla percezione di impianti di tale tipo e del grado di "accettazione/sopportazione" fornito dalle popolazioni locali.**

## **6.3. Impatti cumulativi su natura e biodiversità**

Secondo quanto stabilito dal D.M. 10-9-2010 l'impatto provocato sulla componente in esame dagli impianti fotovoltaici può essere essenzialmente di due tipologie:

- **diretto**, dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto in particolare rotore, che colpisce, principalmente, chirotteri, rapaci e migratori;
- **indiretto**, dovuti all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione di habitat (aree di riproduzione e di alimentazione), frammentazione degli habitat e popolazioni, ecc.

Nel dettaglio, quindi, le principali interferenze dovute alla presenza di aerogeneratori sulla componente faunistica, si verificano a causa:

- dell'inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio;
- dell'occupazione di spazi aerei;
- delle emissioni sonore.

È possibile quindi che in alcuni casi vi possano essere interazioni tra la torre e/o le pale e l'avifauna; si evidenzia che le osservazioni compiute finora in siti ove i parchi eolici sono in funzione da più tempo autorizzano a ritenere sporadiche queste interazioni, quantomeno intese come possibilità di impatto degli uccelli contro gli aerogeneratori.

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 (soprattutto per i chiropteri, ma anche per l'avifauna in generale, che individuano facilmente un ostacolo dal movimento lento, ciclico e facilmente intuibile).

### **Reazioni della fauna alla costruzione e funzionamento di un impianto eolico**

La letteratura e gli studi effettuati per altri parchi eolici nel territorio ci indicano come la prima reazione osservata in tutte le situazioni sia l'allontanamento della fauna dal sito dell'impianto, ma ci mostrano anche come questo risulti essere un comportamento limitato ad un lasso temporale breve.

Infatti, nel corso delle osservazioni si rileva un progressivo adattamento della fauna alla presenza delle macchine, con conseguente riavvicinamento i cui tempi variano in relazione alla specie considerata, alla tipologia dell'impianto, agli spazi disponibili ecc.

Alla prima fase di allontanamento, seguirà un periodo in cui le specie più confidenti riprendono possesso dell'area, in ciò facilitate tanto più quanto maggiori sono le distanze fra gli aerogeneratori.

Da quanto sinteticamente espresso, risulta che gli impianti eolici possono costituire una notevole barriera ecologica quando si verificano le seguenti condizioni:

- eccessivo numero di aerogeneratori
- insufficiente interdistanza fra le torri

- impianti eolici diversi troppo vicini fra loro
- velocità di rotazione delle pale troppo elevate
- difformità nelle tipologie di impianti vicini (diverse altezze delle torri, diverse dimensioni delle pale, diversa velocità di rotazione).

Nel caso in esame si può affermare che in rari casi vi possa essere interazione, visto che non risulta verificarsi nessuna delle condizioni sopra elencate.

Inoltre recenti studi negli USA hanno valutato che, in tale nazione, gli impatti imputabili alle torri eoliche dovrebbero ammontare a valori non superiori allo 0.01 – 0.02 % del totale delle collisioni stimate su base annua fra l'avifauna e i diversi elementi antropici introdotti sul territorio (1 o 2 collisioni ogni 5.000-10.000).

I moderni aerogeneratori presentano infatti velocità del rotore molto inferiori a quelle dei modelli più vecchi, allo stesso tempo si è ridotta, in alcune marche, a parità di energia erogata, la superficie spazzata dalle pale; per questi motivi è migliorata la percezione dell'ostacolo da parte dei volatili, con conseguente riduzione della probabilità di collisione degli stessi con l'aerogeneratore.

La stessa realizzazione delle torri di sostegno tramite piloni tubolari, anziché mediante traliccio, riduce le occasioni di collisione, poiché evita la realizzazione di strutture reticolari potenzialmente adatte alla nidificazione o allo stazionamento degli uccelli in prossimità degli organi in movimento.

Si evidenzia infine che gli aerogeneratori sono privi di superfici piane, ampie e riflettenti, ovvero quelle superfici che maggiormente ingannano la vista dei volatili e costituiscono una delle maggiori cause del verificarsi di collisioni.

Alla luce delle valutazioni precedenti, **l'impatto cumulativo previsto sulla fauna è risultato di entità lieve** soprattutto in considerazione del fatto che:

- ✓ gli altri impianti in progetto, come innanzi descritto, sono posti a distanze molto maggiori rispetto a quelle precedentemente studiate per la determinazione di uno spazio realmente fruibile dall'avifauna;
- ✓ le mutue distanze fra le torri in progetto sono tali da assicurare ampi corridoi di volo per l'avifauna e tutto l'impianto non va a costituire una barriera ecologica di rilievo;

- ✓ tutte le torri sono state posizionate su terreni agricoli e non si evincono interazioni con i siti riproduttivi di specie sensibili;
- ✓ il basso numero di giri, con cui ruotano le turbine di nuova generazione che verranno impiegate, consente la buona percezione degli ostacoli mitigando il rischio di collisioni da parte dell'avifauna.

#### **6.4. Impatto acustico cumulativo**

Il rumore prodotto dagli aerogeneratori è quello generato dai componenti elettromeccanici e, soprattutto, dai fenomeni aerodinamici dovuti alla rotazione delle pale. Tuttavia, il fenomeno è di entità trascurabile atteso che già a distanza dell'ordine di 50 mt dall'installazione il rumore prodotto risulta sostanzialmente indistinguibile dal rumore di fondo e, comunque, per contenerlo al minimo, saranno installate particolari pale ad inclinazione variabile in relazione al vento prevalente.

Inoltre, anche a breve distanza dalle macchine, il rumore che si percepisce è molto simile come intensità a quello cui si è sottoposti in situazioni ordinarie che si vivono quotidianamente, quali sono le vetture in movimento o in ufficio.

In ogni caso, laddove l'aerogeneratore ricade eccezionalmente in prossimità di un luogo adibito a permanenza dell'uomo per un periodo superiore a 4 ore al giorno, in fase progettuale si è posta particolare attenzione all'ubicazione dello stesso per garantire una distanza compatibile con i limiti differenziali di livello sonoro equivalente (Leq), diurni e notturni, ammessi dal D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e il rispetto di quanto previsto dalla zonizzazione acustica comunale ai sensi della L.n. 447/1995 con particolare riferimento ai ricettori sensibili.

Per quanto riguarda **l'effetto cumulativo dovuto alla presenza di altre iniziative nell'area di indagine, le notevoli distanze che intercorrono tra le turbine consentono di scongiurare un effetto cumulativo.**

### **6.5. Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo**

L'ultima valutazione viene effettuata sulla componente suolo e sottosuolo, tenendo in considerazione i suoi diversi aspetti strutturali e funzionali come esaustivamente descritti in precedenza.

La presenza di un parco eolico e nello specifico di più impianti infatti, potrebbe sottrarre suolo all'agricoltura e frammentare le matrici agricole, modificando aspetti culturali, alterando il paesaggio agrario.

In generale un'eccessiva concentrazione di impianti sul territorio potrebbe provocare una particolare pressione sul suolo, tale da favorire eventi di franosità superficiale o di alterazioni di scorrimento idrico superficiale o ipodermico. Bisogna, inoltre, tener conto di eventi critici di pericolosità idro-geomorfologica in relazione alle dinamiche e alla contemporanea presenza sul territorio di più impianti.

In termini di occupazione dei suoli, si può affermare che tutte le aree utili solo in fase di cantiere verranno ripristinate e rinaturalizzate, per poter essere restituite alla loro funzione originale di terre agricole.

Nella fase di esercizio le uniche azioni in grado di generare impatti sulla componente "suolo e sottosuolo" sono legate sempre all'alterazione locale degli assetti superficiali del suolo comunque prodotti e l'impoverimento di suoli fertili superficiali.

Il primo impatto è causato dallo scavo che sarà effettuato per sistemare le torri e tutto ciò che occorre per mettere in funzione la centrale, causando quindi anche una riduzione del manto erboso presente sul posto. A scongiurare questo, è previsto il ripristino del suolo e il consolidamento del manto vegetativo.

Di tutto il cantiere, quindi, solamente una limitata area attorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra, prevedendo il solo ricoprimento con uno strato superficiale di stabilizzato di cava; tale area consentirà di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzioni degli aerogeneratori durante l'esercizio.

La sottrazione permanente di suolo, ad impianto installato, risulterà minima rispetto alla estensione dei suoli a destinazione agricola (tale sottrazione sarà comunque compensata tramite l'indennizzo

economico annuale destinato ai proprietari dei fondi) tanto da non rappresentare una significativa riduzione della funzione ambientale e produttiva.

Valutando anche la presenza delle turbine esistenti le aree effettivamente sottratte al sistema agro forestale risultano ridotte.

Analogamente dicasi per le altre iniziative di parchi eolici analizzate.

Nel caso degli impianti eolici le superfici sottratte alla coltivazione sono decisamente minori considerando l'estensione dell'intero impianto.

**Concludendo, l'impatto cumulativo determinato dalla realizzazione del parco eolico in oggetto nel contesto esistente può essere considerato trascurabile.**

## 7. CONCLUSIONI

Nella presente relazione, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia dell'opera, delle ragioni della sua necessità, dei vincoli riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati analiticamente, la natura e la tipologia degli impatti che l'opera genera sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Sono state valutate le potenziali interferenze, sia positive che negative, che la soluzione progettuale determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva.

Infatti, a fronte degli impatti che si verificano, in fase di cantiere, per la pressione dell'opera su alcune delle componenti ambientali (comunque di entità lieve e di breve durata), l'intervento produce indubbi vantaggi sull'ambiente rispetto alla realizzazione di un impianto di pari potenza con utilizzo di risorse non rinnovabili.

È utile, infatti, ricordare che il progetto in esame rientra, ai sensi dell'art. 12 c. 1 del D.Lgs. 387/2003, tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili considerati di **pubblica utilità indifferibili ed urgenti**.

L'impatto previsto dall'intervento su tutte le componenti ambientali, infatti, è stato ridotto a valori accettabili in considerazione di una serie di motivazioni, riassunte di seguito:

- la sola risorsa naturale utilizzata, oltre al vento, è il suolo che si presenta attualmente dedicato esclusivamente ad uso agricolo;
- l'impatto sull'atmosfera è trascurabile, limitato alle fasi di cantierizzazione e dismissione;
- l'impatto sull'ambiente idrico è trascurabile in quanto non si producono effluenti liquidi e le tipologie costruttive sono tali da tutelare tale componente;
- le interdistanze fra le torri sono tali da assicurare ampi corridoi di volo per l'avifauna e tutto l'impianto non va a costituire una barriera ecologica di rilievo;
- tutte le torri vengono posizionate su terreni agricoli e non si evincono interazioni con i siti riproduttivi di specie sensibili e con habitat prioritari;
- il basso numero di giri con cui ruotano le turbine consente la buona percezione degli ostacoli mitigando il rischio di collisioni da parte dell'avifauna;
- sicuramente si registrerà un allontanamento della fauna dal sito, allontanamento temporaneo che man mano verrà recuperato con tempi dipendenti dalla sensibilità delle specie;

- la produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere;
- non ci sono impatti negativi al patrimonio storico, archeologico ed architettonico; le scelte progettuali e la realizzazione degli interventi di mitigazione e/o compensazione previsti rendono gli impatti presenti sulla fauna, flora, unità ecosistemiche e paesaggio, di entità pienamente compatibile con l'insieme delle componenti ambientali;
- la componente socio-economica sarà influenzata positivamente dallo svolgimento delle attività previste, portando benefici economici e occupazionali diretti e indiretti sulle popolazioni locali;
- l'intervento è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti ed i principali effetti sono compatibili con le esigenze di tutela igienico-sanitaria e di salvaguardia dell'ambiente.

**Pertanto, sulla base dei risultati riscontrati, riassunti nelle matrici, a seguito delle valutazioni condotte, si può concludere che l'intervento, nella sua globalità, genera un impatto compatibile con l'insieme delle componenti ambientali.**

## **8. APPENDICE 1 – MATRICI AMBIENTALI**



RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	
Comune / Rinnovabile / Non Strategica	1
Rara / Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Non Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Rinnovabile / Strategica	2
Rara / Non Rinnovabile / Non Strategica	3
Rara / Rinnovabile / Strategica	3
Comune / Non Rinnovabile / Strategica	3
Rara / Non Rinnovabile / Strategica	4

SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO				
Entità dell'impatto	Durata	Breve	Lunga	Irreversibile
		B	L	I
N = impatto Negativo P = impatto Positivo				
Trascurabile	T	0	0	0
Lieve	L	1	2	3
Rilevante	R	2	3	4
Molto Rilevante	MR	3	4	5

AZIONI DI PROGETTO													
FASE DI CANTIERE	Preparazione dell'area di cantiere e trasporto del materiale												
	Movimenti di terra e ds												
	Uso di macchinari												
	Spostamenti del personale e manodopera specializzata												
FASE DI ESERCIZIO	Presenza fisica dell'impianto												
	Spostamenti del personale e manodopera specializzata												
	Uso di macchinari												
	Richiesta di manodopera/personale specializzato												
FASE DI DISMISSIONE	Smontaggio dell'impianto												
	Trasporto materiale e spostamenti del personale												
	Uso di macchinari												
	Richiesta di manodopera/personale specializzato												
	Interventi di ripristino ambientale												

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Potenziali alterazioni ambientali	STATO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE					IMPATTI POTENZIALI														IMPATTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI			
			Scarsità della risorsa (Rara-Comune)	Capacità di ricostituirsi nel tempo (Rinnovabile-Non Rinnovabile)	Rilevanza su altri fattori (Strategica-Non Strategica)	RANGO COMPONENTE AMBIENTALE	Produzione di polveri	Emissione in atmosfera di inquinanti	Emissioni liquide e/o interferenze con l'ambiente idrico	Sottrazione di territorio agroforestale ed Uso del suolo	Produzione di rumore e vibrazioni	Produzione di rifiuti	Alterazione visiva del paesaggio (presenza impianto)	Interferenze con le emergenze storico/culturali presenti	Effetto barriera	Effetto flickering	Presenza di altri impianti FER esistenti e/o autorizzati	Incremento del traffico veicolare	Adeguamento della viabilità di Accesso all'area di sito	Sicurezza-Salute Pubblica/Sistemi di Protezione Individuale	Ripristino delle aree di cantiere e della vegetazione agro-forestale		Misure di mitigazione adottate per abbattimento emissioni di polveri (barriere antipolvere, cannoni nebulizzatori, ecc.)	Utilizzo di manodopera/personale locale e modifiche al mercato del lavoro	Produzione e consumo di energia sostenibile attraverso il collegamento alla stazione elettrica di Terna
Atmosfera	Piovosità e temperatura, venti e qualità dell'aria	Qualità dell'aria	C	R	S	2	N L B	N L B									N L B					P R B		P R L	4
Acque	Superficiale, sotterranea e acque marine	Idrografia/qualità/utilizzo risorse/balneabilità	C	R	S	2			N L B													P L B			0
Suolo e sottosuolo	Suolo e sottosuolo	Morfologia e geomorfologia/idrogeologia/geologia e geotecnica/pedologia/uso suolo	C	R	S	2	N L B		N L B												P L L	P L B			2
Ecosistemi naturali	Vegetazione, Flora	Qualità e Quantità di veget. locale	C	R	S	2	N L B		N L B												P L L	P L B			2
	Fauna	Qualità e Quantità di specie faunistiche locali	C	R	S	2				N L B				N T L	N L L						P L L	P L B			0
Patrimonio culturale e Paesaggio	Paesaggio	Sistemi di paesaggio/patrimonio culturale ed antropico/qualità ambientale	C	NR	S	2					N L L	N T L	N T L	N L L											-8
Ambiente antropico	Assetto igienico-sanitario	Stato sanitario/Salute pubblica e dei lavoratori	C	NR	S	3	N L B	N L B		N L B				N T L							N L B	P R L	N L B	P R L	3
	Assetto socio-economico	Mercato del lavoro/Economia locale/attività ind. agric. forestali e pastorali	C	NR	S	3															P L B		P R L	P MR L	24
	Rumore e vibrazioni	Emissioni di rumori e vibrazioni	C	R	S	2				N L B											N L B				-4
	Rifiuti	Smaltimento reflui urbani trattati/Produzione e smaltimento rifiuti	C	R	S	2					N L B														-2

RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	
Comune / Rinnovabile / Non Strategica	1
Rara / Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Non Rinnovabile / Non Strategica	2
Comune / Rinnovabile / Strategica	2
Rara / Non Rinnovabile / Non Strategica	3
Rara / Rinnovabile / Strategica	3
Comune / Non Rinnovabile / Strategica	3
Rara / Non Rinnovabile / Strategica	4

SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO				
Entità dell'Impatto N = impatto Negativo P = impatto Positivo	Durata	Breve		
		B	L	I
Trascurabile	T	0	0	0
Lieve	L	1	2	3
Rilevante	R	2	3	4
Molto Rilevante	MR	3	4	5

AZIONI DI PROGETTO												
FASE DI CANTIERE	Preparazione dell'area di cantiere e trasporto del materiale											
	Movimenti di terra e ds											
	Uso di macchinari											
	Spostamenti del personale e manodopera specializzata											
FASE DI ESERCIZIO	Presenza fisica dell'impianto											
	Spostamenti del personale e manodopera specializzata											
	Uso di macchinari											
	Richiesta di manodopera/personale specializzato											
FASE DI DISMISSIONE	Smontaggio dell'impianto											
	Trasporto materiale e spostamenti del personale											
	Uso di macchinari											
	Richiesta di manodopera/personale specializzato											
	Interventi di ripristino ambientale											

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Potenziali alterazioni ambientali	STATO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE					IMPATTI POTENZIALI															IMPATTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI					
			Scarsità della risorsa (Rara-Comune)	Capacità di ricostituirsi nel tempo (Rinnovabile-Non Rinnovabile)	Rilevanza su altri fattori (Strategica-Non Strategica)	RANGO COMPONENTE AMBIENTALE	Produzione di polveri	Emissione in atmosfera di inquinanti	Emissioni liquide e/o interferenze con l'ambiente idrico	Sottrazione di territorio agroforestale ed Uso del suolo	Produzione di rumore e vibrazioni	Produzione di rifiuti	Alterazione visiva del paesaggio (presenza impianto)	Interferenze con le emergenze storico/culturali presenti	Effetto barriera	Effetto flickering	Presenza di altri impianti FER esistenti e/o autorizzati	Incremento del traffico veicolare	Adeguamento della viabilità di Accesso all'area di sito	Sicurezza-Salute Pubblica/Sistemi di Protezione Individuale	Ripristino delle aree di cantiere e della vegetazione agro-forestale	Misure di mitigazione adottate per abbattimento emissioni di polveri (barriere antipolvere, cannoni nebulizzatori, ecc.)		Utilizzo di manodopera/personale locale e modifiche al mercato del lavoro	Produzione e consumo di energia sostenibile attraverso il collegamento alla stazione elettrica di Terna			
Atmosfera	Piovosità e temperatura, venti e qualità dell'aria	Qualità dell'aria	C	R	S	2	N L B	N L B									N L B					P R B		P R L	4			
Acque	Superficiale, sotterranea e acque marine	Idrografia/qualità/utilizzo risorse/balneabilità	C	R	S	2			N L B													P L B			0			
Suolo e sottosuolo	Suolo e sottosuolo	Morfologia e geomorfologia/idrogeologia/geologia e geotecnica/pedologia/uso suolo	C	R	S	2	N L B		N L B								N L B			P L L	P L B				0			
Ecosistemi naturali	Vegetazione, Flora	Qualità e Quantità di veget. locale	C	R	S	2	N L B		N L B											P L L	P L B				2			
	Fauna	Qualità e Quantità di specie faunistiche locali	C	R	S	2				N L B				N T L	N L L					P L L	P L B				0			
Patrimonio culturale e Paesaggio	Paesaggio	Sistemi di paesaggio/patrimonio culturale ed antropico/qualità ambientale	C	NR	S	2					N L L	N T L	N T L	N L L			P L L								-4			
Ambiente antropico	Assetto igienico-sanitario	Stato sanitario/Salute pubblica e dei lavoratori	C	NR	S	3	N L B	N L B		N L B				N T L			P L L	N L B		P R L	N L B	P R L	N L B	P R L	9			
	Assetto socio-economico	Mercato del lavoro/Economia locale/attività ind. agric. forestali e pastorali	C	NR	S	3											P L L	P L B				P R L	P MR L		30			
	Rumore e vibrazioni	Emissioni di rumori e vibrazioni	C	R	S	2				N L B							N L B	N L B							-6			
	Rifiuti	Smaltimento reflui urbani trattati/Produzione e smaltimento rifiuti	C	R	S	2					N L B														-2			
																												33

Matrice degli Impatti Ambientali - Alternativa 2- di Progetto

