



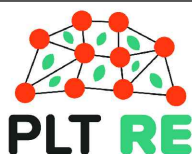
Comune di
CORIGLIANO-ROSSANO



Comune di
TERRANOVA DA SIBARI



Committente:



PLT RE s.r.l.
via Corte Don Giuliano Botticelli 51
47521 Cesena (FC)
P.IVA/C.F. 04483450401

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "TERRANOVA"

Documento:

Progetto Definitivo

N° Documento:

W-TER-A-RE-01

ID PROGETTO:	W-TER	DISCIPLINA:	A	AMBITO:	RE	FORMATO:	A4
--------------	--------------	-------------	----------	---------	-----------	----------	-----------

Elaborato:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SCALA:

-

Nome file:

W-TER-A-RE-01_Studio_di_Impatto_Ambientale

Progettazione:



Ing. Saverio Pagliuso



Ing. Mauro Di Prete

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	APRILE 2023	PRIMA EMISSIONE	IRIDE	GEMSA	PLT RE

Indice

Premessa	6
1 Introduzione	10
2 Politiche di sostenibilità ambientale sovraordinate	11
2.1 <i>Concetto di Sostenibilità Ambientale e Sviluppo Sostenibile</i>	11
2.2 <i>Il Protocollo di Kyoto, la Conferenza sul Clima di Parigi e gli Obiettivi Europei</i>	13
3 Pianificazione nazionale in materia di energia e clima	21
3.1 <i>Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2021</i>	21
3.2 <i>Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC) e Programma Nazionale di Controllo dell’Inquinamento Atmosferico (PNCIA)</i>	23
4 Pianificazione Regionale in materia di energia e clima	26
4.1 <i>Programma operativo Interregionale (POI)2007-2013</i>	26
4.2 <i>Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)</i>	26
5 Criteri per la localizzazione degli impianti da FER	33
5.1 <i>Presupposti normativi nazionali per la localizzazione di impianti da FER</i>	33
5.2 <i>Gli indirizzi della Regione Calabria per l’inserimento di impianti eolici</i>	35
5.3 <i>Aree idonee ai sensi del co. 8 art. 20 del D.Lgs n.199 del 2021, modificato con il D.Lgs n. 13 del 2023</i>	39
5.4 <i>Conformità con i criteri di idoneità e non idoneità delle aree</i>	41
6 Pianificazione urbanistica comunale	43
6.1 <i>Comune di Terranova da Sibari</i>	43
6.2 <i>Comune di Corigliano - Rossano</i>	44
6.3 <i>Comune di Spezzano Albanese</i>	44
7 Conformità con il sistema dei Vincoli	46
8 Introduzione	51
9 Motivazioni alla base dell’iniziativa	52
10 Analisi delle alternative	53
10.1 <i>Alternative localizzative</i>	53
10.2 <i>Alternativa zero</i>	56
11 Descrizione dell’Opera	58
11.1 <i>Producibilità dell’impianto</i>	59
11.2 <i>Descrizione degli aerogeneratori</i>	59
11.3 <i>Piazzole</i>	61
11.4 <i>Fondazioni</i>	72
11.5 <i>Cavidotto</i>	72

11.6	<i>Viabilità di servizio e interventi da realizzare sulla viabilità esistente.....</i>	74
11.7	<i>Nuova Stazione di Trasformazione e collegamento con Sottostazione Elettrica di Terna .</i>	85
11.8	<i>Opere idrauliche.....</i>	87
12	Cantierizzazione e realizzazione dell'opera	88
12.1	<i>Aree e viabilità di cantiere.....</i>	88
12.2	<i>Cronoprogramma e fasi di realizzazione dell'opera.....</i>	90
12.3	<i>Mezzi e turni di lavoro.....</i>	91
12.4	<i>Bilancio materie.....</i>	92
12.5	<i>Cave e discariche.....</i>	93
13	La fase di dismissione e ripristino	96
14	Rapporti con l'ambiente esterno: la prevenzione degli infortuni	98
14.1	<i>Rischi trasmessi dall'ambiente esterno.....</i>	98
14.2	<i>Rischi trasmessi nei confronti dell'ambiente esterno.....</i>	98
15	Accorgimenti in fase di cantiere.....	100
16	Analisi dei fattori ambientali e degli agenti fisici	103
16.1	<i>Popolazione e salute umana</i>	103
16.1.1	<i>Inquadramento tematico.....</i>	103
16.1.2	<i>Il contesto demografico</i>	103
16.1.3	<i>Il profilo epidemiologico sanitario</i>	108
16.2	<i>Biodiversità.....</i>	118
16.2.1	<i>Inquadramento territoriale</i>	118
16.2.2	<i>Vegetazione e Flora.....</i>	119
16.2.3	<i>Fauna.....</i>	127
16.2.4	<i>Ecosistemi</i>	152
16.2.5	<i>Aree di interesse conservazionistico</i>	154
16.3	<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....</i>	155
16.3.1	<i>Inquadramento tematico.....</i>	155
16.3.2	<i>Inquadramento geografico e geomorfologico</i>	157
16.3.3	<i>Inquadramento climatico</i>	160
16.3.4	<i>Suolo</i>	160
16.3.5	<i>Capacità di uso dei suoli</i>	165
16.3.6	<i>Uso del suolo</i>	165
16.3.7	<i>Sistema agroalimentare</i>	168
16.3.8	<i>I prodotti e i processi produttivi agroalimentari di qualità.....</i>	171

16.3.9	La struttura e la produzione delle aziende agricole	176
16.3.10	La zootecnia	176
16.4	Geologia e Acque	177
16.4.1	Inquadramento tematico.....	177
16.4.2	Inquadramento geologico	177
16.4.3	Inquadramento geomorfologico, idrografico e idrogeologico.....	179
16.4.4	Sismicità.....	183
16.4.5	Qualità acque superficiali e sotterranee	185
16.5	Atmosfera: aria e clima	187
16.5.1	Inquadramento tematico.....	187
16.5.2	Caratterizzazione meteo climatica	190
16.5.3	Analisi della qualità dell'aria.....	194
16.5.4	Analisi delle emissioni	213
16.6	Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali.....	221
16.6.1	Inquadramento Storico-Territoriale, Beni materiali, Patrimonio culturale.....	221
16.6.2	Paesaggio.....	231
16.6.3	Analisi degli aspetti paesaggistici	253
16.7	Agenti fisici.....	264
16.7.1	Rumore	264
16.7.2	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	272
17	Impatti previsti sui fattori ambientali e agenti fisici.....	274
17.1	Metodologia generale per l'analisi degli impatti.....	274
17.2	La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nella dimensione costruttiva	276
17.3	La significatività degli impatti potenziali della dimensione costruttiva.....	276
17.3.1	Popolazione e salute umana	276
17.3.2	Biodiversità.....	279
17.3.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	298
17.3.4	Geologia e acque	302
17.3.5	Atmosfera: aria e clima.....	303
17.3.6	Sistema paesaggistico.....	310
17.3.7	Agenti fisici: Rumore e CEM	315

<i>17.4 La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nelle dimensioni fisica e operativa.....</i>	<i>320</i>
<i>17.5 La significatività degli impatti potenziali delle dimensioni fisica e operativa</i>	<i>320</i>
17.5.1 Popolazione e salute umana	320
17.5.2 Biodiversità.....	334
17.5.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	353
17.5.4 Geologia e acque	356
17.5.5 Atmosfera: aria e clima.....	358
17.5.6 Sistema paesaggistico.....	360
17.5.7 Agenti fisici: Rumore e CEM	371
18 Misure di Mitigazione e Valorizzazione paesaggistica/ambientale	385

PREMESSA

Il presente documento rappresenta lo Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto per la costruzione ed esercizio del parco eolico "TERRANOVA" situato nel Comune di Terranova da Sibari, redatto ai fini della valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'art. 23 e ss del D.Lgs 152/06 e smi.

La titolarità dell'impianto è della società PLT RE s.r.l. con sede a Cesena (FC), in Via Dismano 1280 C.F. e P.Iva 04483450401.

Il progetto prevede che l'impianto sia in grado di fornire energia elettrica rinnovabile per circa 128.108,00 MWh/anno.

Ai sensi del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, recante "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.", la costruzione e l'esercizio dell'impianto sono soggetti ad Autorizzazione Unica.

Per quanto riguarda la procedura autorizzativa Il 18 Settembre 2010 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.219 il Decreto del 10 Settembre 2010 con oggetto "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*".

L'obiettivo delle suddette Linee Guida è quello di definire modalità e criteri unitari a livello nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche alimentate da FER.

L'intervento oggetto del presente Studio si inserisce fra le opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999 individuate all'Allegato I-bis.

Nello specifico ricade fra gli interventi di cui al punto 1.2 "*Nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente, relativamente a:*" 1.2.1 "*Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti*", nella sezione 1 "*Dimensione della decarbonizzazione*".

In merito al posizionamento degli aerogeneratori che andranno a comporre il parco eolico, alcuni di essi, nella fattispecie quelli nominati TRN 01, TRN 02 e TRN 07 rientrano in aree individuate come

idonee ai sensi del co. 8 art. 20 del D.Lgs n.199 del 2021, così come modificato con il D.Lgs n. 13 del 2023, mentre gli altri ricadono nella fascia di rispetto di 3 km da beni tutelati ai sensi della Parte Seconda del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42, e, di conseguenza, risultano esterni ad aree considerate idonee dal suddetto decreto. Tale analisi è esplicitata a seguire nel paragrafo 5.3.

Dal punto di vista strettamente procedurale-ambientale, il riferimento normativo è rappresentato dal Testo unico ambientale D.lgs. 152/06 e smi con particolare riferimento alle novità introdotte dal D.Lgs. 104/17. Il testo unico, infatti, disciplina le principali procedure in termini di valutazioni ambientali (con particolare riferimento alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ed alla Verifica di Assoggettabilità alla VIA (VA)) e individua la tipologia e le classi dimensionali degli interventi che devono essere sottoposti alle procedure di valutazione ambientale, nonché l'ente competente alla valutazione (Stato o Regione).

Secondo quanto disposto dall'articolo 6, comma 7, lettera a:

"7. La VIA è effettuata per:

i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto;"

All'allegato II alla parte seconda (Progetti di competenza statale) si legge:

2) Installazioni relative a:

- - impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW , calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale;¹

Il progetto, pertanto, deve essere sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale, la cui competenza è del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) che opera attraverso la Commissione Tecnica PNRR PNIEC.

¹ fattispecie aggiunta dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017, poi modificata dall'art. 10, comma 1, lettera d), numero 1.1), legge n. 91 del 2022.

Il Proponente è la PLT RE s.r.l. con sede a Cesena (FC), in Via Dismano 1280 C.F. e P.Iva 04483450401., società titolare dell'impianto.

Stante quanto sinora sinteticamente evidenziato in termini di quadro normativo, il presente Studio costituisce lo Studio di Impatto Ambientale necessario ai fini della Valutazione di Impatto Ambientale. Esso è volto all'analisi degli impatti potenziali derivanti dalla realizzazione e gestione dell'opera stessa, sino alla sua dismissione, in coerenza a quanto disposto dalla normativa sulle modalità di redazione degli studi di impatto ambientale.

Il presente Studio è redatto in conformità alla normativa vigente, considerando quanto indicato dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. in particolare da quanto dettato dall'Allegato VII, di cui all'articolo 25 co. 4 del D.Lgs. 104/2017; si evidenzia inoltre che per la redazione dello SIA sono state prese a riferimento le Linee Guida SNPA, 28/2020 "Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale", approvate dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)²; la pubblicazione delle Linee Guida SNPA, ha infatti concretizzato quanto previsto dall'art. 25, co. 4 del D.Lgs. 104/2017, ed hanno permesso l'uniformazione, la standardizzazione e la semplificazione dello svolgimento della valutazione di impatto ambientale.

Nel proseguo del presente documento lo Studio è articolato in 3 Sezioni:

- SEZIONE 1 - POLITICHE, PIANIFICAZIONE, COERENZE E CONFORMITÀ,
- SEZIONE 2 – MOTIVAZIONI, ALTERNATIVE E DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA,
- SEZIONE 3 – LO STATO DELL'AMBIENTE E ANALISI DEGLI IMPATTI.

All'interno della Sezione 1 si procede alla disamina delle politiche sovraordinate in tema di sostenibilità ambientale ai fini di delineare il quadro generale in cui si inserisce il progetto in esame e gli indirizzi alla base di specifici elementi degli strumenti di Pianificazione ai vari livelli. Quindi, si passa all'analisi della coerenza con detti strumenti, andando ad approfondire la pianificazione di settore per quanto concerne il tema dell'energia e del clima e quella urbanistica a livello comunale.

Inoltre, sono approfonditi gli elementi ed i criteri normativi alla base dell'individuazione delle localizzazioni da prediligere per l'installazione dell'impianto e la conformità con il sistema dei vincoli e delle tutele.

²ISBN 978-88-448-0995-9, maggio 2020.

La Sezione 2 riguarda le motivazioni alla base dell'iniziativa e ripercorre l'analisi delle alternative, inclusa quella dello scenario di mancata realizzazione dell'opera (alternativa zero), che hanno condotto alla definizione delle caratteristiche di progetto, affrontate a seguire nella medesima sezione. Inoltre, si definiscono gli elementi legati alla cantierizzazione dell'opera ed alla relativa realizzazione e dismissione, oltre agli accorgimenti che saranno adottati in fase di realizzazione dell'opera.

Per finire, la Sezione 3 affronta, per ciascun fattore ambientale, la caratterizzazione dello stato di fatto e l'analisi degli impatti potenziali, individuando, inoltre, gli eventuali effetti cumulati e le azioni di mitigazione.

Lo Studio di Impatto Ambientale è corredato dal Piano di Monitoraggio Ambientale e dalla Sintesi non Tecnica.

SEZIONE 1 - POLITICHE, PIANIFICAZIONE, COERENZE E CONFORMITÀ

1 INTRODUZIONE

Come anticipato in premessa, nella Sezione corrente si procede all'analisi delle coerenze e delle conformità dell'intervento con gli strumenti Pianificatori e con il complesso dei vincoli e delle tutele che interessano l'area, oltre a fornire un quadro a livello internazionale di quello che sono le tendenze e le politiche in tema di sostenibilità ambientale.

Quindi, si procede partendo dal livello più alto di individuazione delle politiche sovraordinate e degli indirizzi che da queste hanno tratto gli strumenti di pianificazione di settore in termini di energia e sostenibilità a vari livelli, per poi giungere alla trattazione specifica della pianificazione di cui sopra.

A seguire si affronta il tema della definizione da normativa delle aree da prediligere per la realizzazione dei suddetti impianti e della verifica della conformità con detti elementi.

Nella Sezione corrente è trattata anche l'analisi della coerenza con gli strumenti di pianificazione urbanistica a livello locale e la conformità con il sistema dei vincoli e delle tutele.

Per quanto concerne la pianificazione urbanistica la scelta di dettagliare, nella presente sede, l'analisi di quella comunale è stata condotta in riferimento alla funzione della Legge urbanistica regionale, che fornisce indirizzi per la pianificazione a livello locale, per cui si è proceduto all'analisi di coerenza del progetto con quest'ultima.

In considerazione dell'approccio metodologico assunto nel presente studio si è deciso di prevedere la trattazione degli strumenti di pianificazione relativi al settore ambientale, all'interno dei paragrafi relativi ai singoli fattori ambientali (Sezione 3), ai quali si rimanda.

2 POLITICHE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE SOVRAORDINATE

2.1 Concetto di Sostenibilità Ambientale e Sviluppo Sostenibile

La sostenibilità ambientale è alla base del conseguimento della sostenibilità economica: la seconda non può essere raggiunta a costo della prima (Khan, 1995).

Si tratta di un'interazione a due vie: il modo in cui è gestita l'economia impatta sull'ambiente e la qualità ambientale impatta sui risultati economici.

Questa prospettiva evidenzia che danneggiare l'ambiente equivale a danneggiare l'economia. *La protezione ambientale è, perciò, una necessità piuttosto che un lusso (J. Karas ed altri, 1995).*

Repetto (Repetto R., *World enough and time*, New Haven, Conn, Yale University Press, 1986, pag. 16) definisce la sostenibilità ambientale come *una strategia di sviluppo che gestisce tutti gli aspetti, le risorse naturali ed umane, così come gli aspetti fisici e finanziari, per l'incremento della ricchezza e del benessere nel lungo periodo. Lo sviluppo sostenibile come obiettivo respinge le politiche e le pratiche che sostengono gli attuali standard deteriorando la base produttiva, incluse le risorse naturali, e che lasciano le generazioni future con prospettive più povere e maggiori rischi.*

La definizione più nota di sviluppo sostenibile è sicuramente quella contenuta nel rapporto Brundtland (1987 - *The World Commission on Environment and Development, Our Common future*, Oxford University Press, 1987, pag. 43) che definisce *sostenibile lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri.*

Secondo El Sarafy S., (*The environment as capital in Ecological economics*, op. cit., pag. 168 e segg.) condizione necessaria per la sostenibilità ambientale è *l'ammontare di consumo che può continuare indefinitamente senza degradare lo stock di capitale - incluso il capitale naturale.*

Il capitale naturale comprende ovviamente le risorse naturali, ma anche tutto ciò che caratterizza l'ecosistema complessivo.

Per perseguire la sostenibilità ambientale:

- l'ambiente va conservato quale capitale naturale che ha tre funzioni principali:
- fonte di risorse naturali;
- contenitore dei rifiuti e degli inquinanti;
- fornitore delle condizioni necessarie al mantenimento della vita;
- le risorse rinnovabili non devono essere sfruttate oltre la loro naturale capacità di rigenerazione;
- la velocità di sfruttamento delle risorse non rinnovabili non deve essere più alta di quella relativa allo sviluppo di risorse sostitutive ottenibili attraverso il progresso tecnologico;

- la produzione dei rifiuti ed il loro rilascio nell'ambiente devono procedere a ritmi uguali od inferiori a quelli di una chiaramente dimostrata e controllata capacità di assimilazione da parte dell'ambiente stesso;
- devono essere mantenuti i servizi di sostegno all'ambiente (ad esempio, la diversità genetica e la regolamentazione climatica);
- la società deve essere consapevole di tutte le implicazioni biologiche esistenti nell'attività economica;
- alcune risorse ambientali sono diventate scarse;
- è crescente la consapevolezza che, in mancanza di un'azione immediata, lo sfruttamento irrazionale di queste risorse impedirà una crescita sostenibile nel pianeta;
- è diventato imprescindibile, in qualunque piano di sviluppo, un approccio economico per stimare un valore monetario dei danni ambientali.

Ne consegue che il concetto di sostenibilità ambientale mette in stretto rapporto la quantità (l'incremento del PIL, la disponibilità di risorse, la disponibilità di beni e la qualità dei servizi, ect.) con l'aspetto qualitativo della vivibilità complessiva di una comunità.

Si riporta uno schema grafico che riassume il concetto di sostenibilità.

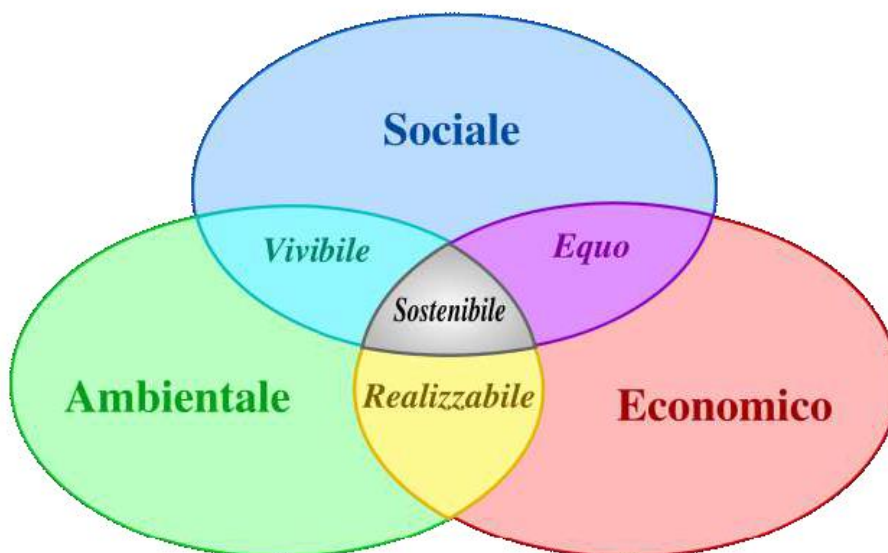


Figura 2-1 Schema grafico che sintetizza in concetto di sostenibilità

Per quanto sopra espresso, tenendo conto che il progetto in esame:

- produce energia elettrica a costi ambientali nulli e da fonti rinnovabili;

- è economicamente valido;
- tende a migliorare il servizio di fornitura di energia elettrica a tutti i cittadini ed imprese a costi sempre più sostenibili;
- agisce in direzione della massima limitazione del consumo di risorse naturali;
- produce rifiuti estremamente limitata ed il conferimento a discarica è ridotto a volumi irrilevanti;
- contribuisce a ridurre l'emissione di gas climalteranti, considerando una riduzione stimata di 56'250,00 t/anno di CO₂.

si può affermare che sia coerente con il concetto di sviluppo sostenibile.

2.2 Il Protocollo di Kyoto, la Conferenza sul Clima di Parigi e gli Obiettivi Europei

Il Summit delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro del 1992 è certamente da considerare uno dei momenti più importanti di quel vasto dibattito internazionale sul rapporto stretto che esiste tra i modelli di sviluppo economico e sociale e l'ambiente, iniziato venti anni prima alla Conferenza di Stoccolma sullo sviluppo umano.

Rio è anche il punto di partenza del negoziato internazionale multilaterale per la globalizzazione delle politiche ambientali che si è dimostrata indispensabile per affrontare le complesse problematiche ambientali di tutto il Pianeta.

Da Rio de Janeiro hanno origine tre Convenzioni Quadro tra cui la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici che è stata firmata da 153 paesi ed è entrata in vigore nel 1994.

Da questa ne è scaturito un panel indipendente di scienziati (IPCC), l'organo scientifico della Convenzione, che pubblica periodicamente un Rapporto e che è stato insignito nel 2007 del Premio Nobel.

L'ultimo Rapporto dell'IPCC ha costituito il contributo scientifico principale per la Conferenza Cop 24 tenuta a Katowice in Polonia nel dicembre 2018 ma è la terza edizione del Rapporto dell'IPCC ad essere riconosciuta da tutti come il punto di riferimento scientifico principale per l'intera questione dei cambiamenti climatici.

Annualmente la Convenzione si riunisce nelle COP, Conferenze delle Parti, che sono la sede negoziale permanente della Convenzione.

Nella terza sessione (COP3), nel 1997, venne varato il Protocollo di Kyoto, principale strumento per raggiungere gli obiettivi della Convenzione.

La Convenzione fa riferimento al Principio 7 di Rio, quello chiamato della responsabilità comune ma differenziata ed al Principio 15 il cosiddetto principio di precauzione.

L'obiettivo principale del Protocollo è quello di *"pervenire alla stabilizzazione della concentrazione in atmosfera dei gas ad effetto serra ad un livello tale da prevenire pericolose interferenze con il sistema climatico. Questo livello dovrebbe essere raggiunto in un arco di tempo tale da permettere agli*

ecosistemi di adattarsi naturalmente al cambiamento climatico, per assicurare che non sia minacciata la produzione di cibo e per consentire che lo sviluppo economico proceda in modo sostenibile”.

Per comprendere l'importanza del Protocollo di Kyoto è giusto fare una breve digressione per cercare di spiegare cosa è l'effetto serra.

È un fenomeno legato a condizioni naturali che consentono al nostro pianeta di raggiungere temperature adeguate allo sviluppo della vita ed è dovuto alla presenza nell'atmosfera di una serie di gas che, da un lato, schermano i raggi solari e dall'altro inibiscono l'allontanamento della radiazione terrestre ad onde lunghe (raggi riflessi dalla crosta terrestre) garantendo in condizioni naturali un riscaldamento della superficie terrestre adeguato alla vita umana che, senza questo fenomeno naturale, avrebbe una temperatura di circa -18 gradi Celsius. Questo fenomeno, però, è accentuato dalla presenza di impurità naturali ed artificiali.

L'attività umana nell'ultimo secolo (industrie, mobilità su gomma, riscaldamenti degli edifici, ecc) ed il disboscamento delle grandi foreste tropicali, hanno alterato gli equilibri tra questi gas aumentando notevolmente la quantità di quelli che, come l'anidride carbonica, creano il suddetto effetto e che sono chiamati appunto "gas serra" o "gas climalteranti".

La maggiore concentrazione dei gas serra nell'atmosfera, rispetto a quanto previsto in natura, secondo gli scienziati ha provocato, soprattutto negli ultimi decenni, un anomalo aumento della temperatura.

Non è certamente un caso che nello stesso periodo nel mondo si è assistito ad un anomalo aumento sia in intensità che in frequenza di fenomeni climatici estremi come uragani, temporali, inondazioni, siccità, aumento del livello dei mari, desertificazione, perdita di biodiversità.

Come detto prima, l'International Panel on Climate Change (IPCC) ha scientificamente rilevato il nesso stretto tra l'aumento delle temperature ed i cambiamenti climatici ed è concorde nel ritenere che se non si interviene con una drastica riduzione delle emissioni di anidride carbonica ed altri gas responsabili dell'effetto serra, la Terra andrà incontro in breve a cambiamenti climatici che potranno compromettere la vita per le prossime generazioni.

Il Protocollo di Kyoto costituisce l'accordo attuativo della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici. Approvato nel dicembre del '97 nel corso della COP3 ed aperto alla firma della Comunità Internazionale il 16 marzo 1998, è entrato in vigore solo il 16 febbraio 2005.

Con la ratifica della Russia, infatti, è stata soddisfatta la condizione prevista dall'articolo 25, che stabilisce la sua entrata in vigore 90 giorni dopo la sottoscrizione di almeno 55 Stati e comunque di un numero di Paesi sufficiente a rappresentare il 55% delle emissioni totali in atmosfera dei gas serra al 1990.

I gas sottoposti a vincolo di emissione sono:

- biossido di carbonio (CO₂, anidride carbonica);

- metano (CH₄);
- ossido di azoto (N₂O);
- idrofluorocarburi (HFC);
- perfluorocarburi (PFC);
- esafluoruro di zolfo (SF₆).

I settori considerati dal Protocollo come le principali fonti di emissione sono:

- energia sia dal punto di vista della produzione che dell'utilizzo, compresi i trasporti;
- processi industriali;
- agricoltura;
- rifiuti.

L'accordo di Kyoto impegnava tutti i Paesi aderenti a ridurre, entro il periodo 2008 - 2012, le loro emissioni dei sei gas serra del 5,2% rispetto ai livelli del 1990.

Come detto prima rimanevano esclusi dai vincoli alle emissioni tutti i paesi in via di sviluppo e quelli emergenti come l'India e la Cina.

In questo modo il Protocollo intendeva tenere conto del fatto che i paesi industrializzati sono certamente quelli più responsabili dell'inquinamento globale.

In sede comunitaria sono state stabilite le percentuali di riduzione dei gas serra a carico di ciascun Paese dell'Unione. Per l'Italia è stata fissata una percentuale del 6,5%.

Gli obiettivi del Protocollo di Kyoto hanno stentato ad essere realizzati e nella sua generalità non sono stati conseguiti.

L'Italia non ha rispettato quanto concordato e per esempio nel 2004 ha emesso circa 569 milioni di tonnellate di CO₂ equivalenti (Mt CO₂ eq.), quasi 60 milioni in più del 1990 (quando ne emetteva circa 508), mentre avrebbe dovuto ridurle entro il 2012, secondo il Protocollo di Kyoto, a circa 475 Mt.

In altre parole, all'inizio eravamo fuori dell'obiettivo del Protocollo per circa 90 Milioni di tonnellate di CO₂ eq, con un aumento del 12% delle emissioni, nel 2003, rispetto al 1990.

Dal 2005, però, le politiche energetiche, industriali, dei trasporti, delle abitazioni, dei consumi, del commercio internazionale, della ricerca sono coinvolte in modo stringente nel raggiungimento degli obiettivi fissati dal protocollo ed in molti settori (trasporti, produzione di energia elettrica, riscaldamento e condizionamento domestico); i dati ufficiali dimostrano che l'Italia ha invertito la tendenza ma non ha ancora raggiunto dagli obiettivi.

Rispetto alla media europea l'Italia è indietro in relazione ad importanti indicatori di qualità e sostenibilità dello sviluppo, come:

- l'intensità energetica (rapporto tra consumo di energia e PIL);
- l'efficienza carbonica (emissioni in rapporto all'energia);

- la quota di energia prodotta con fonti rinnovabili.

Importanti sono le ragioni di merito per continuare nelle politiche che favoriscono il raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto anche in Italia: quelle che attengono al futuro del clima e quelle che attengono il presente del Paese come l'aria che si respira, l'eccesso di consumi energetici, la qualità del vivere urbano, l'efficienza dei trasporti, la competitività e lo sviluppo del sistema Italia, la cooperazione e la sicurezza globale.

Il Protocollo di Kyoto è stato il banco di prova più importante della prospettiva dello sviluppo sostenibile perché ha cambiato il modo di valutare l'ambiente, influenzando le scelte e le politiche economiche degli stati aderenti ed i comportamenti e gli stili di vita dei cittadini.

Con l'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto vengono coinvolte inevitabilmente in maniera sempre più stringente le politiche energetiche, industriali, dei trasporti, delle abitazioni, dei consumi, del commercio internazionale, della ricerca.

Con gli obiettivi della riduzione delle emissioni la politica ambientale esce da una dimensione di settore ed approda su tutti i tavoli in cui si determinano le scelte economiche.

La sostenibilità ambientale delle scelte politiche ed economiche, la ricerca di uno sviluppo basato sulla difesa e valorizzazione dei beni culturali ed ambientali, le sfide della competitività, la mobilità e la qualità urbana sono i temi moderni con cui si deve confrontare la nostra società.

In questo senso una politica ambientalmente sostenibile deve incoraggiare la trasformazione delle centrali obsolete utilizzando gas naturale ma soprattutto incentivare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e "pulite", intendendo con questo termine la produzione di energia senza emissione di gas climalteranti.

La sfida di un serio sviluppo sostenibile è quella della produzione locale, secondo le esigenze di imprese e cittadini.

Un altro punto strategico riguarda lo sviluppo delle fonti pulite e rinnovabili: idroelettrico, solare, fotovoltaico, eolico. Oltre all'idroelettrico che ormai ha pochi margini di sviluppo e per il quale l'Italia è già in possesso di un importante know-how, sono ormai mature e possono essere rese competitive anche le cosiddette nuove fonti di energia ed occorre agire per la riduzione dei consumi energetici di case, edifici, elettrodomestici e macchine di ogni tipo.

La disaggregazione e l'approfondimento dei dati a disposizione mostra che si dispongono di margini molto elevati per recuperare nel campo dell'efficienza energetica, della produzione di energia elettrica, dei trasporti, del riscaldamento/raffreddamento delle abitazioni oltre che un grandissimo potenziale nel campo del risparmio energetico.

Il quadro nazionale è reso ancora più complesso dalla quasi totale dipendenza dalle importazioni in campo energetico che stanno portando, giustamente, negli ultimi anni ad un sempre maggior utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, come l'eolico, il fotovoltaico, le biomasse, sebbene la quota parte di

energia da essa fornita risulti ancora inferiore a quella potenzialmente raggiungibile per avere una sempre meno dipendenza da fonti fossili.

Il Protocollo di Kyoto, pur non avendo in pieno centrato i suoi obiettivi, è stato il caposaldo di tutti i Trattati Internazionali in materia di cambiamenti climatici.

Un ulteriore importante passo in avanti nella lotta ai cambiamenti climatici è stato fatto con il testo approvato alla Conferenza sul clima di Parigi il 12 dicembre 2015 che parte da un presupposto fondamentale: *"Il cambiamento climatico rappresenta una minaccia urgente e potenzialmente irreversibile per le società umane e per il pianeta"*. Richiede pertanto *"la massima cooperazione di tutti i paesi"* con l'obiettivo di *"accelerare la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra"*.

Per entrare in vigore l'accordo doveva essere ratificato, accettato o approvato da almeno 55 paesi che rappresentano complessivamente il 55 per cento delle emissioni mondiali di gas serra.

L'accordo è entrato in vigore il 04/11/2016 e prevedeva:

- *un aumento massima della temperatura entro i 2°*. Alla conferenza sul clima che si è tenuta a Copenaghen nel 2009, i circa 200 paesi partecipanti si erano dati l'obiettivo di limitare l'aumento della temperatura globale rispetto ai valori dell'era pre-industriale. L'accordo di Parigi ha stabilito un obiettivo concreto, ribadendo che questo rialzo va contenuto *"ben al di sotto dei 2 gradi centigradi"*, sforzandosi di fermarsi a +1,5°. Per centrare l'obiettivo, le emissioni dovevano cominciare a calare dal 2020;
- *di procedere successivamente a rapide riduzioni* in conformità con le soluzioni scientifiche più avanzate disponibili;
- *un consenso globale*. A differenza della Conferenza tenuta a Copenaghen nel 2009, quando l'accordo si era arenato, questa volta ha aderito tutto il mondo, compresi i quattro più grandi inquinatori: Europa, Cina, India e Stati Uniti;
- *controlli ogni cinque anni*. Il testo prevedeva un processo di revisione degli obiettivi che dovrà svolgersi ogni cinque anni. Ma già dal 2018 gli Stati si sono impegnati ad aumentare i tagli delle emissioni, così da arrivare pronti al 2020. Il primo controllo quinquennale è previsto, quindi, nel 2023 e poi a seguire;
- *fondi per l'energia pulita*. I paesi di vecchia industrializzazione erogheranno cento miliardi all'anno (dal 2020) per diffondere in tutto il mondo le tecnologie verdi e decarbonizzare l'economia. Un nuovo obiettivo finanziario sarà fissato al più tardi nel 2025. Potranno contribuire anche fondi e investitori privati;
- *rimborsi ai paesi più esposti*. L'accordo dà il via a un meccanismo di rimborsi per compensare le perdite finanziarie causate dai cambiamenti climatici nei paesi più vulnerabili geograficamente, che spesso sono anche i più poveri.

Prima e durante la conferenza di Parigi, i Paesi hanno presentato piani nazionali di azione per il clima completi che, però, non sono risultati sufficienti per garantire il mantenimento del riscaldamento globale al di sotto di 2°C, ma l'accordo traccia la strada verso il raggiungimento di questo obiettivo.

L'accordo riconosce il ruolo dei soggetti interessati che non sono parti dell'accordo nell'affrontare i cambiamenti climatici, comprese le città, altri enti a livello subnazionale, la società civile, il settore privato e altri ancora. Essi sono invitati a:

- intensificare i loro sforzi e sostenere le iniziative volte a ridurre le emissioni;
- costruire resilienza e ridurre la vulnerabilità agli effetti negativi dei cambiamenti climatici;
- mantenere e promuovere la cooperazione regionale e internazionale.

L'UE e altri paesi sviluppati continueranno a sostenere l'azione per il clima per ridurre le emissioni e migliorare la resilienza agli impatti dei cambiamenti climatici nei paesi in via di sviluppo. Altri paesi sono invitati a fornire o a continuare a fornire tale sostegno su base volontaria.

I paesi sviluppati hanno inteso mantenere il loro obiettivo complessivo attuale di mobilitare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020 e di estendere tale periodo fino al 2025. Dopo questo periodo verrà stabilito un nuovo obiettivo più consistente.

L'UE è stata in prima linea negli sforzi internazionali tesi a raggiungere un accordo globale sul clima.

A seguito della limitata partecipazione al protocollo di Kyoto e alla mancanza di un accordo a Copenaghen nel 2009, l'Unione Europea ha lavorato alla costruzione di un'ampia coalizione di Paesi sviluppati e in via di sviluppo a favore di obiettivi ambiziosi che ha determinato il risultato positivo della conferenza di Parigi.

Nel marzo 2015 è stata la prima tra le maggiori economie ad indicare il proprio contributo al nuovo accordo. Inoltre, sta già adottando misure per attuare il suo obiettivo di ridurre le emissioni almeno del 40% entro il 2030.

L'Italia si è fortemente impegnata nel raggiungimento di tali obiettivi ed in tal senso i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi a rinnovabile sono molto importanti e sono proporzionali alla quantità di energia prodotta poiché questa va a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali fossili.

Per produrre un kWh elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza vengono emessi nell'aria circa 0,491 kg di CO₂.

Ne consegue che ogni kWh prodotto dal sistema eolico evita l'emissione in atmosfera di una quantità uguale di anidride carbonica.

Da quanto detto prima risulta evidente che il progetto in esame si pone in piena coerenza con la politica messa in campo per raggiungere gli obiettivi fissati dal protocollo di Kyoto e della Convenzione sul clima di Parigi.

Per quanto riguarda gli obiettivi che si è posta la Comunità Europea, in relazione alla produzione di energia elettrica, si può dire che la roadmap verso un'economia a basse emissioni di carbonio prevede che entro il 2050 l'UE riduca le emissioni di gas a effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990.

Le tappe per raggiungere questo risultato sono una riduzione delle emissioni del 40% entro il 2030 e del 60% entro il 2040 con un contributo delle fonti rinnovabili del 27% ed una riduzione dei consumi energetici del 27% rispetto all'andamento tendenziale.

Tali obiettivi costituiscono il "*contributo determinato a livello nazionale*" (INDC) dell'Unione Europea e tutti i settori dovranno dare il loro contributo perché la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio sia fattibile ed economicamente abbordabile.

Per raggiungere questo obiettivo, l'UE deve compiere ulteriori progressi verso una società a basse emissioni di carbonio. In questo senso le tecnologie pulite svolgono un ruolo importante.

Il settore energetico presenta il maggiore potenziale di riduzione delle emissioni.

Tale settore può eliminare quasi totalmente le emissioni di CO₂ entro il 2050. L'energia elettrica potrebbe parzialmente sostituire i combustibili fossili nei trasporti e per il riscaldamento. L'energia elettrica verrà da fonti rinnovabili, eoliche, solari, idriche e dalla biomassa o da altre fonti a basse emissioni come le centrali a combustibili fossili con tecnologie per la cattura e lo stoccaggio del carbonio.

La tabella di marcia predisposta dalla Comunità Europea giunge alla conclusione che la transizione ad una società a basse emissioni di carbonio è fattibile ed a prezzi accessibili ma richiede innovazione e investimenti.

Questa transizione non solo stimolerà l'economia europea grazie allo sviluppo di tecnologie pulite ed energia a emissioni di carbonio basse o nulle ma, incentivando la crescita e l'occupazione, aiuterà l'Europa a ridurre l'uso di risorse fondamentali come l'energia, le materie prime, la terra e l'acqua e renderà l'UE meno dipendente da costose importazioni di petrolio e gas, apportando benefici alla salute, ad esempio grazie a un minor inquinamento atmosferico.

L'obiettivo al 2050 di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990 dovrà, inoltre, essere raggiunto unicamente attraverso azioni interne (cioè senza ricorrere a crediti internazionali) e, quindi, le emissioni dovrebbero diminuire rispetto al 1990 ad un tasso di circa l'1% annuo nel primo decennio fino al 2020, ad un tasso dell'1,5% annuo nel secondo decennio e del 2% annuo nelle ultime due decadi fino al 2050. Tale sforzo diventa progressivo in ragione della disponibilità crescente di tecnologie low carbon a prezzi più competitivi.

L'UE mira, quindi, ad essere neutra dal punto di vista climatico entro il 2050, sulla base di un'economia con emissioni nette di gas a effetto serra pari a zero. Questo obiettivo è al centro del Green Deal Europeo e in linea con l'impegno dell'UE per l'azione globale per il clima ai sensi dell'accordo di Parigi.

Tutte le parti della società e i settori economici avranno un ruolo: dal settore energetico all'industria, alla mobilità, all'edilizia, all'agricoltura e alla silvicoltura.

Nell'ambito del Green Deal Europeo, la Commissione ha proposto, il 4 marzo 2020, la prima legge europea sul clima per sancire l'obiettivo della neutralità climatica del 2050.

Il Parlamento europeo ha approvato l'obiettivo di emissioni nette di gas a effetto serra pari a zero nella sua risoluzione sui cambiamenti climatici nel marzo 2019 e nella risoluzione sul Green Deal Europeo nel gennaio 2020.

Il Consiglio Europeo ha approvato nel dicembre 2019 l'obiettivo di rendere l'UE climaticamente neutra entro il 2050, in linea con l'accordo di Parigi.

L'UE ha presentato la sua strategia a lungo termine alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) nel marzo 2020.

Nell'ultimo incontro tra i Capi di Stato degli Stati membri del 16/12/2020 l'Europa ha deciso un ulteriore importantissimo passo avanti nella lotta ai cambiamenti climatici dandosi obiettivi ancora più stringenti di quelli sopra indicati.

In tal senso nell'ambito del Green Deal Europeo è stato proposto di aumentare l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per il 2030, comprese le emissioni e gli assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto al 1990 e sono state esaminate le azioni necessarie in tutti i settori, tra cui una maggiore efficienza energetica e un forte incremento delle energie rinnovabili.

Di conseguenza è stato avviato il processo di elaborazione di proposte legislative dettagliate da presentare entro giugno 2021 e ciò ha consentito all'UE di passare realmente ad un'economia climaticamente neutra e di attuare i suoi impegni ai sensi dell'accordo di Parigi aggiornando il suo contributo determinato a livello nazionale.

Il quadro 2030 per il clima e l'energia, prima del Summit dei Capi di Stato del 16/12/2020 includeva i traguardi a livello di UE e gli obiettivi politici per il periodo dal 2021 al 2030 di seguito indicati:

- riduzione di almeno il 44% delle emissioni di gas serra (dai livelli del 1990);
- almeno il 32% di quota per le energie rinnovabili;
- almeno il 32,5% di miglioramento dell'efficienza energetica.

L'UE ha, inoltre, adottato norme integrate per garantire la pianificazione, il monitoraggio e la comunicazione dei progressi verso i suoi obiettivi 2030 in materia di clima ed energia e i suoi impegni internazionali ai sensi dell'accordo di Parigi.

Da quanto detto, risulta evidente che il progetto è perfettamente coerente con la politica messa in campo dalla Comunità Europea per raggiungere gli obiettivi che sono stati fissati.

3 PIANIFICAZIONE NAZIONALE IN MATERIA DI ENERGIA E CLIMA

3.1 *Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2021*

Nel 2021, il settore energetico italiano ha registrato una reazione positiva allo shock pandemico dell'anno precedente: la domanda primaria di energia è stata pari a 153.024 migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio (ktep), con un aumento del 6,2% rispetto all'anno precedente.

L'approvvigionamento energetico del Paese è costituito per il 40,9% dal gas naturale, per il 32,9% dal petrolio e per il 19,5% dalle fonti energetiche rinnovabili (FER).

Nel 2021 la produzione nazionale di fonti energetiche è diminuita complessivamente del 3,4% rispetto all'anno precedente, passando da 37.673 ktep a 36.402 ktep. Le importazioni nette di energia sono aumentate dell'8%: da 105.799 ktep nel 2020 a 114.600 ktep nel 2021. La quota di importazioni nette rispetto alla disponibilità energetica lorda, un indicatore del grado di dipendenza del Paese dall'estero, è aumentata: dal 73,4% del 2020 al 74,9% del 2021.

Le fonti rinnovabili di energia (FER), nel 2021 hanno trovato ampia diffusione in Italia, sia per la produzione di energia elettrica, sia per la produzione di calore, sia in forma di biocarburanti. Complessivamente, l'incidenza delle FER sui consumi finali lordi è stimata intorno al 19%.

Nel settore elettrico è stato registrato un significativo calo della fonte idroelettrica (-5,9% rispetto al 2020, principalmente a causa della diminuzione delle precipitazioni), che ha comunque contribuito alla produzione totale per il 15,7%. Sostenuto incremento, invece, per la fonte eolica (+10,8%); questa, e la fonte fotovoltaica, insieme hanno raggiunto la copertura del 16,1% della produzione lorda.

La Strategia Energetica Nazionale approvata inizialmente nel 2017 dal Governo nazionale è diventata il punto di riferimento della Politica Energetica in Italia e, dunque, in tutte le regioni.

La SEN 2017 poneva un orizzonte di azioni da conseguire al 2030, in coerenza con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Road map europea che prevede la riduzione delle emissioni dell'80% rispetto al 1990.

In tal senso si sono posti i seguenti obiettivi principali da raggiungere al 2030:

- migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche;
- definire le misure per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile contribuendo alla lotta ai cambiamenti climatici;

- promuovere ulteriormente la diffusione delle tecnologie rinnovabili con i seguenti obiettivi:
- raggiungere il 28% di rinnovabili su consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
 - rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
 - rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,20% del 2015;
 - rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

Nel 2021 le fonti rinnovabili di energia (FER) hanno trovato ampia diffusione in Italia sia per la produzione di energia elettrica, sia per la produzione di calore, sia in forma di biocarburanti; l'incidenza delle FER sui consumi finali lordi è stimata intorno al 19%.

Dopo un anno anomalo come il 2020, nel quale peraltro la pandemia ha inciso in misura significativa soprattutto sugli impieghi dei prodotti petroliferi, nel 2021 le fonti rinnovabili di energia (FER) hanno confermato il proprio ruolo di primo piano nel sistema energetico nazionale, in tutti i settori di impiego.

Per quanto riguarda il settore elettrico, le stime preliminari TERNA-GSE indicano per il 2021 una produzione elettrica complessiva da fonti rinnovabili intorno a 115 TWh; la diminuzione rispetto all'anno precedente (-2%) è legata principalmente alla contrazione della produzione idroelettrica (-6%) e da bioenergie (-7%), non compensate dalle crescite registrate nei comparti eolico (+11%) e solare (+0,4%). L'incidenza della quota FER sul Consumo Interno Lordo di energia elettrica (CIL), per il quale si stima una ripresa significativa rispetto al 2020 (+5,4%), scenderebbe di conseguenza dal 37,6% al 35,0%.

La fonte rinnovabile di gran lunga più utilizzata in Italia per la produzione elettrica si conferma, secondo le stime, quella idraulica (39% della generazione complessiva da FER), seguita dalla fonte solare (22%) e da quella eolica (18%).

Gli investimenti si sono concentrati in particolar modo nel settore fotovoltaico (oltre 1 miliardo) e eolico (633 mln). Si valuta che la progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti nel 2021 abbia attivato un'occupazione "temporanea" corrispondente a oltre 14.000 unità lavorative dirette e indirette (equivalenti a tempo pieno). La gestione "permanente" di tutto il parco degli impianti in esercizio, a fronte di una spesa di circa 3,8 miliardi nel 2021, si ritiene abbia attivato oltre 33.800 unità di lavoro dirette e indirette (equivalenti a tempo pieno), delle quali la maggior parte relative alla filiera idroelettrica (circa il 34%) seguita da quella del biogas (19%) e dal fotovoltaico (18%). Il valore aggiunto per l'intera economia generato dal complesso degli investimenti e delle spese di O&M associati alle diverse fonti rinnovabili nel settore elettrico nel 2021 è stato complessivamente di oltre 2,9 miliardi di euro, in aumento rispetto a quanto rilevato nell'anno precedente, in particolare in virtù della crescita degli investimenti in alcune tecnologie.

Risulta evidente come, alla luce di tutto quanto sopra esposto, la tipologia di intervento in esame, si ponga in piena coerenza con gli obiettivi delineati dalla SEN 2021 e risulti un'opera strategica per il raggiungimento degli stessi

3.2 Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC) e Programma Nazionale di Controllo dell'Inquinamento Atmosferico (PNCIA)

Il PNIEC Dicembre 2019 è stato pubblicato il 21/01/2020 e dall'analisi di questo strumento pianificatorio si evince che l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 è di almeno il 40% a livello europeo rispetto al 1990 ed è ripartito tra i settori ETS (industrie energetiche, settori industriali energivori e aviazione) e non ETS (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS, agricoltura e rifiuti) che dovranno registrare rispettivamente un -43% e un -30% rispetto all'anno 2005.

Le emissioni di gas a effetto serra (GHG) da usi energetici rappresentano l'81% del totale nazionale pari, nel 2016, a circa 428 milioni di tonnellate di CO2 equivalente [Mt CO2eq] (inventario nazionale delle emissioni di gas a effetto serra, escluso il saldo emissioni/assorbimenti forestali). La restante quota di emissioni deriva da fonti non energetiche, essenzialmente connesse a processi industriali, gas fluorurati, agricoltura e rifiuti.

L'Italia con il PNIEC si è impegnata a perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.

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

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

Secondo gli obiettivi del PNIEC il parco di generazione elettrica subirà una importante trasformazione grazie all'obiettivo di *phase out* della generazione da carbone già al 2025 e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili.

Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 dovrebbe raggiungere i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017.

L'Italia ha programmato la graduale cessazione della produzione elettrica con carbone entro il 2025, con un primo significativo step al 2023, compensata, oltre che dalla forte crescita dell'energia rinnovabile, da un piano di interventi infrastrutturali (in generazione flessibile, reti e sistemi di accumulo) da effettuare nei prossimi anni.

La realizzazione in parallelo dei due processi è indispensabile per far sì che si arrivi al risultato in condizioni di sicurezza del sistema energetico poiché è evidente che la dimensione della decarbonizzazione deve andare di pari passo con la dimensione della sicurezza e dell'economicità delle forniture, così come è nello spirito del PNIEC.

Una prima individuazione delle opere infrastrutturali necessarie è stata effettuata da Terna, sulla base di consolidate metodologie di analisi, ed è contenuta nella SEN 2017.

La necessità di collegare obiettivi e misure per la decarbonizzazione e per il miglioramento della qualità dell'aria è esplicitamente previsto dal Regolamento Governance. In questo quadro, a livello nazionale il D.Lgs. 30 maggio 2018, n.81, di recepimento della Direttiva 2016/2284, prevede la predisposizione del PNCIA (Programma Nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico) elaborato dal Ministero dell'Ambiente, con il supporto di ISPRA ed ENEA, per la produzione degli scenari sulla situazione prevista al 2020 e al 2030 in termini di emissioni e di qualità dell'aria.

In particolare, il PNCIA adotta ipotesi sui consumi e sui livelli di attività produttiva coerenti con gli scenari energetico-ambientali previsti dal PNIEC. Conseguentemente, le misure considerate nel PNCIA sono quelle che, oltre all'effetto sulle emissioni clima-alteranti, garantiscono riduzioni significative degli inquinanti oggetto del Programma e in particolare ossidi di azoto, biossido di zolfo, particolato atmosferico e composti organici volatili non metanici.

Partendo da questo quadro "armonizzato" con il PNIEC, per tutti gli inquinanti menzionati sono stati prodotti gli scenari emissivi al 2020 e al 2030 da cui si evince che se verranno attuate tutte le azioni previste dal PNIEC sarà raggiunto l'obiettivo del rispetto di tutti gli obiettivi di riduzione della Direttiva NEC.

Le politiche integrate per la decarbonizzazione e il miglioramento della qualità dell'aria sono state recentemente rafforzate con due ulteriori provvedimenti. A giugno 2019 è stato varato il "Piano d'azione per il miglioramento della qualità dell'aria", firmato dalla Presidenza del Consiglio, sei Ministeri, Regioni e Province autonome e la Legge 12 dicembre 2019, n.141 che ha convertito il Decreto-legge 14 ottobre 2019, n.111, il cosiddetto "Decreto Clima".

Il decreto prevede la definizione di un programma strategico nazionale che individui misure urgenti volte a contrastare il cambiamento climatico ma anche ad assicurare la corretta e piena attuazione della Direttiva 2008/50/CE, una novità assoluta per una programmazione che, in linea con il "Green New Deal" europeo, interviene parallelamente sul clima e sull'inquinamento atmosferico, mirando a promuovere il più possibile sinergie tra i due settori.

Le misure previste per il settore elettrico saranno finalizzate a sostenere la realizzazione di nuovi impianti di energia rinnovabile e la salvaguardia e il potenziamento del parco di impianti esistenti.

Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, è affidato prevalentemente a eolico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi.

Infine, da evidenziare che negli obiettivi del PNIEC le fonti rinnovabili sostituiranno progressivamente il consumo di combustibili fossili passando dal 16.7% del fabbisogno primario al 2016 a circa il 28% al 2030.

Ne consegue che a crescere in maniera rilevante saranno le fonti rinnovabili non programmabili, principalmente solare ed eolico, la cui espansione proseguirà anche dopo il 2030, e sarà gestita anche attraverso l'impiego di rilevanti quantità di sistemi di accumulo, sia su rete (accumuli elettrochimici e pompaggi) sia associate agli impianti di generazione stessi (accumuli elettrochimici).

La forte presenza di fonti rinnovabili non programmabili dal 2040 comporterà un elevato aumento delle ore di *overgeneration* e tale sovrapproduzione non sarà soltanto accumulata ma dovrà essere sfruttata per la produzione di vettori energetici alternativi e a zero emissioni come idrogeno, biometano, ed *e-fuels* in generale, utilizzabili per favorire la decarbonizzazione in settori più difficilmente elettrificabili come industria e trasporti.

Tutti gli obiettivi sopra indicati dovranno essere rivisti al rialzo sulla base degli accordi presi nell'ambito del Summit dei Capi di Stato dell'UE del 16/12/2020.

Da quanto detto sopra si evince chiaramente che il progetto in esame si pone in piena coerenza gli obiettivi previsti dal PNIEC 2019 e dal PNCA.

4 PIANIFICAZIONE REGIONALE IN MATERIA DI ENERGIA E CLIMA

4.1 Programma operativo Interregionale (POI)2007-2013

Il POI "Energia rinnovabile e risparmio energetico" si inserisce nel Quadro Strategico Nazionale per il periodo 2007-2013 (Priorità 3 - "Energia e Ambiente: uso sostenibile e efficiente delle risorse per lo sviluppo). È stato approvato il 27/11/2015 ed è il risultato del lavoro di concertazione tra il Ministero dello Sviluppo Economico, il Ministero dell'Ambiente e le Regioni dell'Obiettivo "Convergenza" (Campania, Calabria, Puglia e Sicilia) ed è finanziato da fondi comunitari e nazionali.

Gli obiettivi del POI si possono riassumere come segue:

- a) aumentare la quota di energia consumata generata da fonti rinnovabili;
- b) diminuire l'emissione di gas ad effetto serra;
- c) migliorare l'efficienza energetica;
- d) promuovere le opportunità di sviluppo locale, integrando il sistema di incentivi, valorizzando i collegamenti tra produzione di energie alternative, efficientamento e tessuto sociale ed economico dei territori in cui esse si realizzano.

Sono due gli assi di intervento principali:

- Asse I - Produzione di energia da fonti rinnovabili;
- Asse II - Efficienza energetica ed ottimizzazione del sistema energetico.

Gli obiettivi sono improntati al "20,20,20" di natura comunitaria:

- raggiungimento di una quota del 20% delle fonti rinnovabili sul consumo di energia primaria comprensivo dell'impiego dei biocarburanti;
- riduzione del 20% del consumo di energia primaria;
- riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990.

Tutti gli obiettivi sopra indicati dovranno essere rivisti al rialzo sulla base delle recenti decisioni comunitarie e degli accordi presi nell'ambito del Summit dei Capi di Stato dell'UE del 16/12/2020 e comunque né l'Italia, né la Calabria, per la parte di sua competenza, li hanno raggiunti.

4.2 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)

La Giunta Regionale, con atto deliberativo del 31 ottobre 2000, al fine di disporre delle linee di indirizzo e di coordinamento in materia energetica da fornire agli Enti Locali e di provvedere agli adempimenti necessari per l'attuazione della misura 1.11 (Energia) del POR 2000 – 2006, ha affidato all'ENEL, in coordinamento con l'ENEA, l'incarico di supportare l'Assessorato all'Industria nella redazione della proposta di PER da sottoporre alla Giunta Regionale.

Con Deliberazione della Giunta Regionale 28 dicembre 2000, n° 1128 (BURC n° 11 del 06 febbraio 2001) sono state definite le "Linee guida di Pianificazione Energetica Regionale", con l'esplicito intento di consentire alle Amministrazioni Provinciali una loro valutazione.

Nella delibera particolare priorità viene riservata a:

- incentivazione e sviluppo delle fonti di energia rinnovabili;
- perseguimento di innovative azioni finalizzate al risparmio energetico in tutti i settori pubblici e privati;
- forte attenzione istituzionale in direzione del miglioramento dell'efficienza energetica e gestionale degli impianti, per una maggiore tutela e salvaguardia dell'ecosistema nel rispetto degli obiettivi di Kyoto.

Le Linee Guida individuano il settore dell'energia come fattore decisivo per la produttività e la competitività delle piccole e medie aziende calabresi, nonché settore che può creare, in modo endogeno, nuova imprenditoria e, quindi, nuovi sbocchi occupazionali.

Con Deliberazione n° 766 del 06 agosto 2002 la Giunta Regionale della Calabria ha emanato le direttive in merito alla localizzazione di nuovi impianti per la produzione di energia elettrica sulla base di quanto previsto dalla Legge nazionale n° 55/2002 "Norme urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale".

Il PEAR - Piano Energetico Ambientale Regionale è stato approvato nel 2005 (pubblicato sulla G.U.R.C. del 16 marzo 2005) ed è il principale strumento di pianificazione energetica regionale nel quale sono stabiliti gli obiettivi per l'incentivazione delle fonti rinnovabili, per il recupero termico e per la riduzione delle emissioni di gas serra.

Come appare chiaro si tratta di un Piano oramai considerabile vetusto dove le analisi, i dati di base sono relative ad un periodo superiore a venti anni fa e, quindi, decisamente superati.

Anche in relazione agli obiettivi tale Piano non poteva, come è ovvio, tenere conto della notevole evoluzione in tema di cambiamenti climatici e delle nuove risoluzioni internazionali e comunitarie che hanno spostato molto in avanti gli obiettivi in materia di produzione di energia elettrica ed emissioni di gas serra.

Il quadro normativo regionale, successivo alla emanazione del D.Lgs. 387/2003 è stato completato, dalla Regione Calabria, attraverso i seguenti provvedimenti legislativi e regolamentari:

- DGR 832/2004, recante l'assunzione della responsabilità del procedimento per il rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in attuazione del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, con la quale si è provveduto alla regolamentazione dell'esercizio unitario delle procedure relative agli impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere connesse, nonché delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti, secondo le finalità indicate nell'art. 12 del Decreto Legislativo n. 387/ 2003, e con la quale si è individuata univocamente la

- responsabilità del procedimento unico di istruttoria, ogni adempimento procedimentale e l'adozione del provvedimento finale di autorizzazione;
- DGR 55/2006, con la quale la Regione Calabria ha individuato, ai fini del rilascio dell'autorizzazione e l'esercizio degli impianti eolici, gli indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici stessi sul territorio regionale. Il documento è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 55 del 30 gennaio 2006 e rappresenta il punto di arrivo di una serie di documenti succedutesi nel tempo ed abrogati (DGR 546/03 che indicava le aree da escludere, e la DGR n. 832/04 che disponeva i primi limiti alla localizzazione di impianti eolici). A seguito del documento in oggetto la Regione ha assunto il ruolo di coordinamento delle singole iniziative locali, sottoscrivendo accordi con operatori del settore che porteranno alla semplificazione dell'iter autorizzativo e al raggiungimento degli obiettivi regionali. Nelle norme sopra citate, il corretto inserimento territoriale degli impianti eolici è tradotto nella classificazione di aree non idonee per la loro elevata sensibilità paesistica ed ambientale che vengono esplicitate nel capitolo specifico. Qui appare utile sottolineare che il parco eolico in progetto rispetta tutte le indicazioni presenti nel D.G.R. del 30/01/2006, n. 55 e non ricade nelle zone indicate come non idonee per come definite dalla normativa vigente;
 - Legge Regionale 42/2008, mediante la quale vengono disciplinate le modalità di rilascio dei titoli autorizzativi per l'installazione e l'esercizio di impianti da fonti rinnovabili, per gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, nonché delle opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla loro costruzione ed esercizio in applicazione del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Con tale legge regionale viene statuito, inoltre, che dalla data di entrata in vigore della legge medesima non producono effetto tutte le disposizioni, anche amministrative, in contrasto con la stessa e viene dato mandato alla Giunta Regionale di estendere a tutte le fonti di energia rinnovabile il contenuto del documento "L'eolico in Calabria: Indirizzi per l'inserimento degli impianti da fonti rinnovabili sul territorio regionale" approvato con D.G.R. n. 55 del 30 gennaio 2006. Con tale legge viene espressamente approvato, con valore di legge, il relativo Allegato Tecnico "Procedure ed indirizzi per l'installazione e l'esercizio di nuovi impianti da fonti rinnovabili, interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, nonché opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla loro costruzione ed esercizio in applicazione del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 di Attuazione della direttiva 2001/77/CE", finalizzato a fornire indirizzi e procedure affinché l'esercizio delle competenze della Regione, responsabile del procedimento unificato, avvenga in maniera coordinata con tutti i soggetti a vario titolo interessati alla procedura;
 - DGR n. 871 del 29/12/2010 con la quale la Regione Calabria ha dato atto della vigenza, nell'ordinamento regionale, delle Linee Guida Nazionali per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili riportate nel Decreto interministeriale 28/9/2010;

Di rilevanza per gli scopi del presente studio è la DGR 18/6/2009 n. 358 con la quale sono state approvate le linee di indirizzo per l'aggiornamento del PEAR e sono stati individuati i seguenti tre obiettivi principali:

- crescita della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- incentivazione per l'incremento del risparmio energetico;
- riduzione dell'emissione di sostanze inquinanti.

Questi obiettivi vanno realizzati seguendo gli indirizzi strategici esplicitati:

- 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 bioenergetiche costituite da nuovi attori economici;
 - garantire l'accessibilità all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili;
- semplificazione e velocizzazione delle procedure autorizzative e di concessione relative agli impianti da fonti rinnovabili (microhydro, eolico, biomasse);
- razionalizzazione di un nuovo sistema di distribuzione energetico;
- promozione della ricerca scientifica e tecnologica per sostenere l'eco-innovazione e l'efficienza energetica.

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.

Le linee guida approvate dalla Giunta Regionale indicano, inoltre, che il piano deve essere redatto tenendo conto 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.

L'obiettivo fondamentale è 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.

Nei riguardi della fonte rinnovabile il PEAR ipotizzava la possibilità di realizzare, al 2010, un numero di impianti equivalenti ad una produzione di oltre 200 GWh/anno, prefigurando concrete prospettive di sviluppo per il settore delle FER e per gli indotti della progettazione, della cantieristica, della mitigazione ambientale e della gestione e manutenzione delle opere.

Il risparmio di combustibili fossili e di emissioni di CO₂ evitate in atmosfera conseguente alla attuazione degli interventi sarebbe stato rispettivamente pari a 106.800 (t/anno) e 44.000 (tep/anno).

La Delibera è oramai molto datata e superata negli obiettivi sia dal POI sopra descritto, sia dagli accordi internazionali, comunitari e nazionali nel frattempo firmati a cui anche la Calabria deve dare il suo contributo spostando molto in avanti gli obiettivi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e di riduzione dell'emissione di gas serra.

Vale la pena evidenziare che anche la normativa calabra, sia pure non aggiornata alle ultime evoluzioni normative comunitarie e nazionali, in ogni caso è da sempre finalizzata al conseguimento di alcuni obiettivi prioritari di sviluppo socio-economico locale che tengono conto armonicamente delle esigenze più generali di programmazione del territorio e pianificazione energetica, protezione dell'ambiente, sviluppo economico sostenibile e sviluppo occupazionale che espressamente la Regione dichiara di volere conciliare con gli indirizzi di pianificazione energetica nazionale e comunitaria.

In merito all'energia da fonte eolica si riportano alcuni passi del PEAR estremamente significativi che evidenziano come obiettivo della Regione sia quello di incentivare la realizzazione di parchi eolici come principale fonte di produzione di energia elettrica.

"[...] il vento è una risorsa energetica localmente disponibile e gratuita e questa tecnologia risulta particolarmente interessante in quelle aree rurali a bassa densità di antropizzazione, dove l'approvvigionamento energetico comporta difficoltà e costi eccessivi [...]"

Lo sviluppo del settore è fortemente auspicabile in quanto, oltre ad aver raggiunto la competitività commerciale, la fonte eolica può integrare le tecnologie convenzionali di generazione elettrica ad impatto ambientale significativo attraverso una fonte rinnovabile a modestissimo impatto.

La fonte eolica è infatti sicuramente l'unica tra le fonti energetiche in grado di essere convertita in grandi quantità di energia elettrica a zero emissioni e senza significativi effetti sul sistema idrogeologico, essendo l'impatto visivo l'unica problematica significativa.

Per questi motivi risulta la fonte energetica che può fornire il maggiore contributo in termini di riduzione delle emissioni e miglioramento della qualità ambientale, riducendo la quantità di fonti fossili utilizzate per la produzione energetica [...]

Peraltro, se si possono installare da 5 a 8 MW per chilometro quadrato, dato che gli aerogeneratori per evitare interferenze aerodinamiche devono essere posizionati e spazati opportunamente, l'effettiva occupazione del territorio è intorno all'1% ed il restante può essere utilizzato per attività agricole e, comunque rimane un habitat naturale.

Diversi studi evidenziano che l'interferenza con la vita selvatica è minima e solamente nel caso di impianti dislocati in particolari aree dove si concentrano i flussi migratori stagionali dell'avifauna vi possono essere significativi problemi.

Nel territorio calabrese non risulterebbero aree particolarmente frequentate dai flussi migratori stagionali dell'avifauna.

Relativamente alla fauna domestica sono diffusissimi gli impianti, particolarmente nel nord-Europa, inseriti in aree a prato e pascolo con bovini ed altri animali che non risultano minimamente infastiditi dagli aerogeneratori.

La realizzazione di wind-farm in zone boschive ha impatti minimi anche sulla flora, che sostanzialmente consistono nel taglio di un numero limitato di piante che non sempre si possono aggirare oppure evitare nella realizzazione delle infrastrutture di centrale.

I moderni aerogeneratori, peraltro non sono minimamente disturbati dalla presenza di alberi, sia pure di alto fusto.

Le problematiche del rumore consentono di installare impianti a poche centinaia di metri dai centri abitati, rientrando nelle normative che in diversi paesi regolano le emissioni sonore con distanze di rispetto che oscillano fra i 300 e i 500 metri.

Tra l'altro le moderne turbine eoliche aumentano sempre più i rendimenti anche con l'aumento dell'efficienza aerodinamica; per tale motivo la riduzione del rumore è continua e rilevante rispetto alle turbine di prima generazione.

Le infrastrutture annesse necessarie consistono, in genere, in viabilità secondaria ed elettrodotti per il collegamento degli aerogeneratori fra loro ed alla rete.

Normalmente la viabilità secondaria annessa alle wind-farm viene tenuta in condizioni naturali, cioè non asfaltata quando possibile, per contenere i costi e minimizzare l'impatto visivo nelle aree non antropizzate; le linee elettriche, dal canto loro, possono essere realizzate in cavo aereo od interrato in modo da garantirne il migliore inserimento nel territorio [...].

Come criterio di scelta degli interventi per l'utilizzo delle fonti rinnovabili, deve invece innanzi tutto essere considerato quello relativo al potenziale reale di ciascuna fonte. Per potenziale reale si intende il numero e la potenza, elettrica ed eventualmente termica, degli impianti realizzabili non solo sulla base della disponibilità teorica della risorsa primaria (sole, vento, biomassa, ecc.), ma anche alla possibilità della loro realizzazione effettiva in relazione all'impatto ambientale eventualmente provocato, a vincoli normativi, paesaggistici, ecc., e, soprattutto, della loro convenienza economica.

In generale, inoltre, deve essere data priorità all'impiego di quelle fonti che sono distribuite sul territorio in ambiti circoscritti ed in quantità rilevanti (bacini di offerta), possibilmente situati in prossimità di utenze rilevanti (aree industriali, aree agricole ad elevata intensità di coltivazioni in serra, ecc.) in grado di utilizzare in particolare l'energia termica producibile dagli impianti.

Prima di effettuare l'intervento, il soggetto promotore dell'iniziativa dovrà verificare che il progetto sia valido, sia dal punto di vista tecnico che da quello economico. Si tratta in sostanza di verificare, oltre la fattibilità tecnica del progetto, anche la capacità dell'investimento di produrre nell'arco di tempo della sua vita economica un flusso reale di risorse superiore a quello necessario per la sua realizzazione.

La realizzazione dell'intervento deve pertanto essere preceduta da un'analisi progettuale che prenda in considerazione, in particolare:

- *la ricerca delle soluzioni tecniche più adeguate ai fini del conseguimento dell'obiettivo previsto; in particolare, ai fini del risparmio energetico, l'esperienza acquisita, anche in altri Paesi, suggerisce che il livello minimo di significatività economica dell'incremento dell'efficienza energetica si situi intorno al 10-15%;*
- *l'analisi del flusso di cassa economico, ossia dell'analisi di base per la valutazione della convenienza economica dell'investimento, che pone a confronto i costi ed i ricavi del progetto, prescindendo da quelli di natura finanziaria; il flusso di cassa è definito come la differenza fra il denaro entrante (ricavi) dall'investimento ed il denaro uscente (costi) per la sua realizzazione."*

Da quanto detto sopra si evince con chiarezza che, al di là del fatto che il piano risulta molto datato ed i dati di input oramai decisamente superati, in relazione agli obiettivi del PEAR, il progetto in esame risulta assolutamente coerente.

Infatti, interessa 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.

5 CRITERI PER LA LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DA FER

5.1 Presupposti normativi nazionali per la localizzazione di impianti da FER

Il presupposto normativo per la definizione delle aree non idonee all'installazione di impianti a fonte rinnovabile da parte delle Regioni, risiede nelle "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*", pubblicate il 18 settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 settembre 2010.

Il testo di tali Linee Guida è stato predisposto dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali per poi essere approvati entrambi dalla Conferenza Stato-Regioni-Enti Locali dell'8 luglio 2010.

Il loro obiettivo è definire modalità e criteri unitari a livello nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche alimentate da FER.

Le Regioni e gli Enti Locali, a cui oggi è affidata l'istruttoria di autorizzazione, devono recepire le Linee Guida adeguando le rispettive discipline entro i 90 giorni successivi alla pubblicazione del testo sulla Gazzetta Ufficiale.

I contenuti delle Linee Guida possono essere articolati in sette punti principali:

- a) sono dettate regole per la trasparenza amministrativa dell'iter di autorizzazione e sono declinati i principi di pari condizioni e trasparenza nell'accesso al mercato dell'energia;
- b) sono individuate modalità per il monitoraggio delle realizzazioni e l'informazione ai cittadini;
- c) viene regolamentata l'autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle reti elettriche;
- d) sono individuate, fonte per fonte, le tipologie di impianto e le modalità di installazione che consentono l'accesso alle procedure semplificate (denuncia di inizio attività e attività edilizia libera);
- e) sono individuati i contenuti delle istanze, le modalità di avvio e svolgimento del procedimento unico di autorizzazione;
- f) sono predeterminati i criteri e le modalità di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, con particolare riguardo agli impianti eolici (per cui è stato sviluppato un allegato ad hoc);
- g) sono dettate modalità per coniugare esigenze di sviluppo del settore e tutela del territorio: eventuali limitazioni e divieti in atti di tipo programmatico o pianificatorio per l'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere individuate dalle sole Regioni e Province autonome esclusivamente nell'ambito dei provvedimenti con cui esse fissano gli strumenti e le modalità per il raggiungimento degli obiettivi europei in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

L'Articolo 17 "Aree non idonee" della Parte IV delle Linee Guida al primo comma recita testualmente:

17.1. Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle presenti linee guida, le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3.

L'individuazione della non idoneità dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione.

Gli esiti dell'istruttoria, da richiamare nell'atto di cui al punto 17.2, dovranno contenere, in relazione a ciascuna area individuata come non idonea in relazione a specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati nelle disposizioni esaminate.

I criteri per l'individuazione di dette aree sono riportati nell'allegato 3 alle Linee Guida che per quanto attiene alla presente relazione così recita:

a) l'individuazione delle aree non idonee deve essere basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati ad aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito;

b) l'individuazione delle aree e dei siti non idonei deve essere differenziata con specifico riguardo alle diverse fonti rinnovabili e alle diverse taglie di impianto;

c) [...]

d) l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale, nei casi previsti. L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio;

e) nell'individuazione delle aree e dei siti non idonei le Regioni potranno tenere conto sia di elevate concentrazioni di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella medesima area vasta prescelta per la localizzazione, sia delle interazioni con altri progetti, piani e programmi posti in essere o in progetto nell'ambito della medesima area;

f) in riferimento agli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le Regioni, con le modalità di cui al paragrafo 17, possono procedere ad indicare come aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti;

g) i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del d.lgs 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;

h) zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;

i) zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;

j) 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;

k) le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;

l) le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di Importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);

m) [...];

n) [...];

o) [...];

p) zone individuate ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

5.2 Gli indirizzi della Regione Calabria per l'inserimento di impianti eolici

La Delibera di Giunta Regionale n. 55 del 30/01/2006, recante "L'eolico in Calabria: Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale", riporta:

“Il quadro programmatico e normativo di settore vigente evidenzia l’importanza della produzione di energia prodotta da fonti rinnovabili, come la risorsa eolica, quale strumento per favorire la riduzione dell’inquinamento, in particolare, per ridurre le emissioni di gas effetto serra (protocollo di Kyoto) nell’ottica di uno sviluppo sostenibile.

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Calabria, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 315, del 14 febbraio 2005, indica nella sezione dedicata alla produzione di energia di fonte eolica, la necessità di disciplinare la localizzazione parchi eolici da realizzarsi secondo i criteri di massima minimizzazione dell’impatto e con condizione di ripristino dei luoghi a fine ciclo vitale.

L’esigenza di semplificare le procedure, di renderle più trasparenti, e di stabilire un quadro generale di riferimento, ha portato ad individuare le aree che, data l’elevata sensibilità paesistica ed ambientale, non sono ritenute idonee all’installazione degli impianti eolici.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, sono indicate, di seguito, le aree in cui è fatto divieto la localizzazione di impianti eolici:

- ✓ *Aree comprese tra quelle non idonee come indicato nel Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Calabria (P.A.I.), approvato con delibera del Consiglio Regionale n. 115 del 28 dicembre 2001, pubblicato sul BUR Calabria del 25 marzo 2002;*
- ✓ *Aree che risultano comprese tra quelle di cui alla Legge 365/2000 (decreto Soverato);*
- ✓ *Zone A e B di Parchi Nazionali e Regionali individuate dagli strumenti di pianificazione vigenti, ovvero, nelle more di definizione di tali strumenti, Zona 1 così come indicato nelle leggi istitutive delle stesse aree protette;*
- ✓ *Aree Marine protette;*
- ✓ *Aree afferenti alla rete Natura 2000, come di seguito indicate:*
 - *proposte di Siti di Interesse Comunitario (pSIC), comprensive di una fascia di almeno rispetto di Km. 0,5;*
 - *siti di importanza nazionale (SIN), comprensive di una fascia di rispetto di almeno Km 0,5;*
 - *siti di importanza regionale (SIR), comprensive di una fascia di rispetto di almeno Km 0,5;*
- ✓ *Zone umide individuate ai sensi della Convenzione internazionale di Ramsar (“Lago dell’Angitola”);*
- ✓ *Riserve statali o regionali e oasi naturalistiche comprensive di una fascia di rispetto di almeno km. 0,5;*
- ✓ *Aree Archeologiche e Complessi Monumentali individuate ai sensi dell’art. 101 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (“Codice Urbani”), comprensive di una fascia di rispetto di almeno km. 0,5;”*

In riferimento alla necessità di favorire il corretto inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale, è importante, secondo quanto indicato dalla Regione Calabria, effettuare una scelta idonea del sito dove localizzare gli impianti tenendo sempre presenti che, per la loro peculiarità, forniscono carattere al territorio.

A tal proposito, sono individuate le componenti sensibili caratterizzanti alcune aree di particolare interesse presenti sul territorio regionale. Di seguito sono riportate tali componenti sensibili e le aree a cui si riferiscono.

Aree di interesse naturalistico ed ambientale

In queste aree è necessario valutare i potenziali effetti negativi, ivi compresi quelli di natura visiva, legati alla presenza di un impianto sulla biodiversità e, in generale, sui sistemi ecologici, sulla stabilità idrogeologica dei suoli e sul sistema socioeconomico legato alla valorizzazione dei beni ambientali dei luoghi (es., economie legate all'uso del "bene natura"). Le aree sono:

- ⇒ Zone C e D di Parchi Nazionali e Regionali individuate dagli strumenti di pianificazione vigenti, ovvero, nelle more di definizione di tali strumenti, Zona 2 così come indicato nelle leggi istitutive delle stesse aree protette;
- ⇒ Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- ⇒ Aree prossime alla rete Natura 2000;
- ⇒ Ambiti territoriali non compresi in ZPS, come valichi, gole montane, estuari e zone umide interessate dalla migrazione primaverile e autunnale di specie veleggiatrici (come ad esempio aquile, avvoltoi, rapaci di media taglia, cicogne, gru, ecc.) nonché della presenza, nidificazione, svernamento e alimentazione di specie di fauna e delle specie inserite nell'art. 2 della L.N. 157/92, comma b) le cui popolazioni potrebbero essere compromesse dalla localizzazione degli impianti;
- ⇒ Aree di attenzione indicate nel Piano di Assetto Idrogeologico della regione Calabria (P.A.I.);
- ⇒ Aree con presenza di alberi ad altro fusto e siti con presenza di specie di flora considerate minacciate secondo i criteri IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura) inserite nella Lista Rossa nazionale e regionale che potrebbero essere compromesse dalla localizzazione degli impianti;
- ⇒ Aree interessate dalla presenza di Monumenti naturali regionali ai sensi della L.R. 10/2003 per un raggio di Km. 2. L'ampiezza dell'area di attenzione può essere ridotta in relazione alla presenza di rilievi/emergenze che intercettano (oscurandolo) il cono visivo tra l'opera e l'elemento dell'impianto eolico proposto;
- ⇒ Corsi d'acqua afferenti al reticolo idrografico regionale, ivi comprese le sponde per una fascia di rispetto di 150 ml;
- ⇒ Corridoio di connessione ecologica della Rete Ecologica Regionale (individuati nell'Esecutivo del Progetto integrato Strategico della Rete Ecologica Regionale – Misura 1.10 – Programma operativo Regionale Calabria 2000-2006, pubblicato sul SS n. 4 al BURC – parti I e II – n. 18 del 1 ottobre 2003, pag. 20413);

- ⇒ Aree riconducibili a istituende aree protette ai sensi della L.R. n. 10/2003 individuabili sulla base di atti formalmente espressi dalle amministrazioni interessate;
- ⇒ Aree costiere comprese in una fascia di rispetto di Km. 2 dalla linea di costa verso l'entroterra.

Aree di interesse agrario

In queste aree è necessario valutare i potenziali effetti negativi, ivi compresi quelli di natura visiva, legati alla presenza di un impianto sul paesaggio rurale, sui sistemi ecologici ad esso connessi e sul sistema socioeconomico produttivo legato alla valorizzazione degli sistemi agricoli. Le aree sono:

- ⇒ Aree individuate ai sensi del Regolamento Cee n. 2081/92 e s.m.i. per le produzioni di qualità (es. DOC, DOP, IGP, DOCG, IGT, STG);
- ⇒ Distretti rurali e agroalimentari di qualità individuati ai sensi della Legge Regionale 13 ottobre 2004, n. 21 pubblicata sul supplemento straordinario n. 2 al BURC – parti I e II – n. 19 del 16 ottobre 2004;
- ⇒ Aree colturali di forte dominanza paesistica, caratterizzate da colture prevalenti, uliveti, agrumeti, vigneti che costituiscono una nota fortemente caratterizzante del paesaggio rurale;
- ⇒ Aree in un raggio di Km. 1 di insediamenti agricoli, edifici e fabbricati rurali di pregio riconosciuti in base alla Legge 24 dicembre 2003, n. 378 "Disposizioni per la tutela e valorizzazione dell'architettura rurale".

Aree di interesse archeologico, storico e architettonico

In queste aree è necessario valutare i potenziali effetti negativi, ivi compresi quelli di natura visiva, legati alla presenza di un impianto sul sistema socioeconomico legato alla valorizzazione dei beni culturali dei luoghi. Le aree sono:

- ❖ Aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice Urbani);
- ❖ Beni culturali ai sensi dell'art. 10 del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice Urbani);
- ❖ Aree interessate dalla presenza di luoghi di pellegrinaggio, Monasteri, Abbazie, Cattedrali e Castelli per un raggio di Km. 1. L'ampiezza dell'area di attenzione può essere ridotta in relazione alla presenza di rilievi/emergenze che intercettano (oscurandolo) il cono visivo tra l'opera e l'elemento dell'impianto eolico proposto;
- ❖ Ambiti peri-urbani compresi in una fascia di Km. 2 dal centro abitato e/o dalle aree edificabili individuate dai vigenti strumenti Urbanistici;
- ❖ Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs, 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice Urbani);
- ❖ Zone sottoposte a tutela ai sensi della Circolare n. 3/1989 dell'Assessorato all'ambiente e Territorio, pubblicata sul Burc n. 51 del 4 dicembre 1989 in attuazione della Legge 1497/39.

Per le aree sopra indicate è necessario valutare la sostenibilità ambientale dell'intervento attraverso l'analisi, da effettuarsi di volta in volta, del contesto territoriale nel quale viene proposto l'inserimento

dell'opera. Queste aree, quindi, rappresentano il punto di partenza per approfondire l'analisi territoriale di inserimento del parco eolico che il soggetto proponente effettua, ante operam, riguardo all'opportunità di localizzare l'intervento.

Sempre secondo le indicazioni regionali, l'analisi consiste nella disamina del progetto in funzione delle caratteristiche delle aree di attenzione e degli elementi di seguito indicati:

- Presenza di altri piani/programmi/progetti riguardanti l'area interessata dalla localizzazione dell'impianto;
- Inquadramento dell'opera nel contesto territoriale a livello di area vasta, con particolare riferimento ai seguenti elementi:
 - presenza di altri parchi eolici già autorizzati e/o in corso di autorizzazione;
 - presenza di altre strutture produttive;
 - presenza di aree marginali, degradate o comunque inutilizzabili per attività agricole o turistiche;
 - vocazione di sviluppo del territorio.

Tale analisi deve integrarsi con gli studi previsti dalla normativa vigente in tema di procedure di valutazione ambientale (Valutazione di Impatto Ambientale e Valutazione di Incidenza) ed i suoi risultati dovranno essere inseriti nella relazione tecnica da presentare in sede di Conferenza dei Servizi per il rilascio dell'autorizzazione unica.

5.3 Aree idonee ai sensi del co. 8 art. 20 del D.Lgs n.199 del 2021, modificato con il D.Lgs n. 13 del 2023

Il decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili", ha l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, recando disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050.

Fra le varie disposizioni, all'art. 20, è indicata la disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili, che delega a successivi decreti la definizione di principi e criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessaria dal PNIEC per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Nello stesso art. 20, al co. 8 è altresì indicato che nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti citati sono considerate aree idonee le seguenti:

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

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

c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento;

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

c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC);

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

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

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

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

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

procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

Il Decreto-Legge 24 febbraio 2023, n. 13 "Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune" apporta delle modifiche al decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Più nello specifico, all'articolo 20 comma 8 lett. c-quater) di quest'ultimo decreto viene modificata la fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42. In tal caso, affinché gli impianti FER si possano considerare in area idonea è necessario che non ricadano nella fascia di rispetto dei suddetti beni pari a 3 km per gli impianti eolici e a 500 m per gli impianti fotovoltaici.

5.4 Conformità con i criteri di idoneità e non idoneità delle aree

Il progetto di cui alla presente relazione, per quanto esposto nei capitoli seguenti, rispetta perfettamente i limiti e le condizioni individuate dalle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", pubblicate il 18 Settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 Settembre 2010 ed è coerente con le stesse.

Il progetto di cui alla presente relazione, per quanto esposto nei capitoli seguenti, rispetta i limiti e le condizioni individuate dalla delibera di Giunta Regionale n.55/2006.

Procedendo all'individuazione delle aree idonee, così come definite al paragrafo precedente, si sottolinea che per stessa natura dell'area, questa risulta sicuramente esclusa dagli elementi caratterizzanti indicati alle lettere da a) a c-bis) del co. 8 art. 20 del D.Lgs 199 del 2021, così come aggiornato dal D-Lgs 13 del 2023, in quanto non sono presenti nell'area ulteriori impianti, non ci troviamo in un sito oggetto di bonifica o cava, nonché in territori appartenenti al gruppo Ferrovie o di gestione aeroportuale. Per sua stessa natura, l'impianto risulta escluso anche da quanto riportato alla lettera c-ter), in quanto esclusivamente riferita agli impianti fotovoltaici.

Quindi, andando ad analizzare quanto definito alla lettera c-quater) si procede all'individuazione nel territorio interessato dall'intervento dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22

gennaio 2004, n. 42, e della fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Da detta analisi emerge quanto riportato graficamente nell'immagine a seguire.

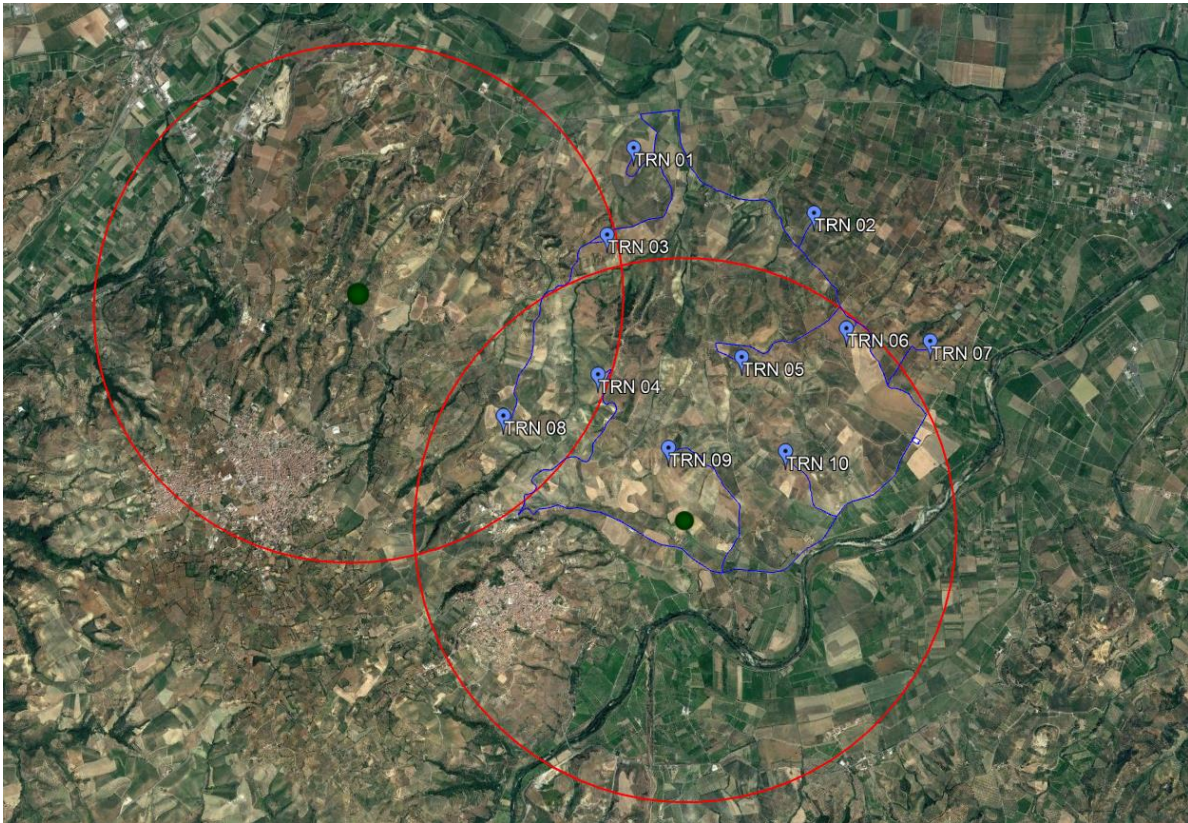


Figura 5-1 Individuazione degli aerogeneratori ricadenti nelle aree classificate come idonee secondo la lett. c-quater) co. 8 art. 20 D.Lgs 199 del 2021

In merito a tale modifica risulta che gli aerogeneratori TRN 01, TRN 02 e TRN 07 rientrano in un'area classificata come idonea, mentre gli altri, ricadendo nella fascia di rispetto di 3 km da beni tutelati ai sensi della Parte Seconda del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42, ne risultano esclusi.

6 PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE

Le aree interessate dalla realizzazione degli aerogeneratori ricadono nei territori dei Comuni di Terranova da Sibari (TRN 01, TRN 03, TRN 04, TRN 05, TRN 06, TRN 08, TRN 09 e TRN 10) e Corigliano-Rossano (TRN 02 e TRN 07), mentre parte del cavidotto ricade nel comune di Spezzano Albanese, tutti i comuni interessati dall'intervento ricadono in provincia di Cosenza.

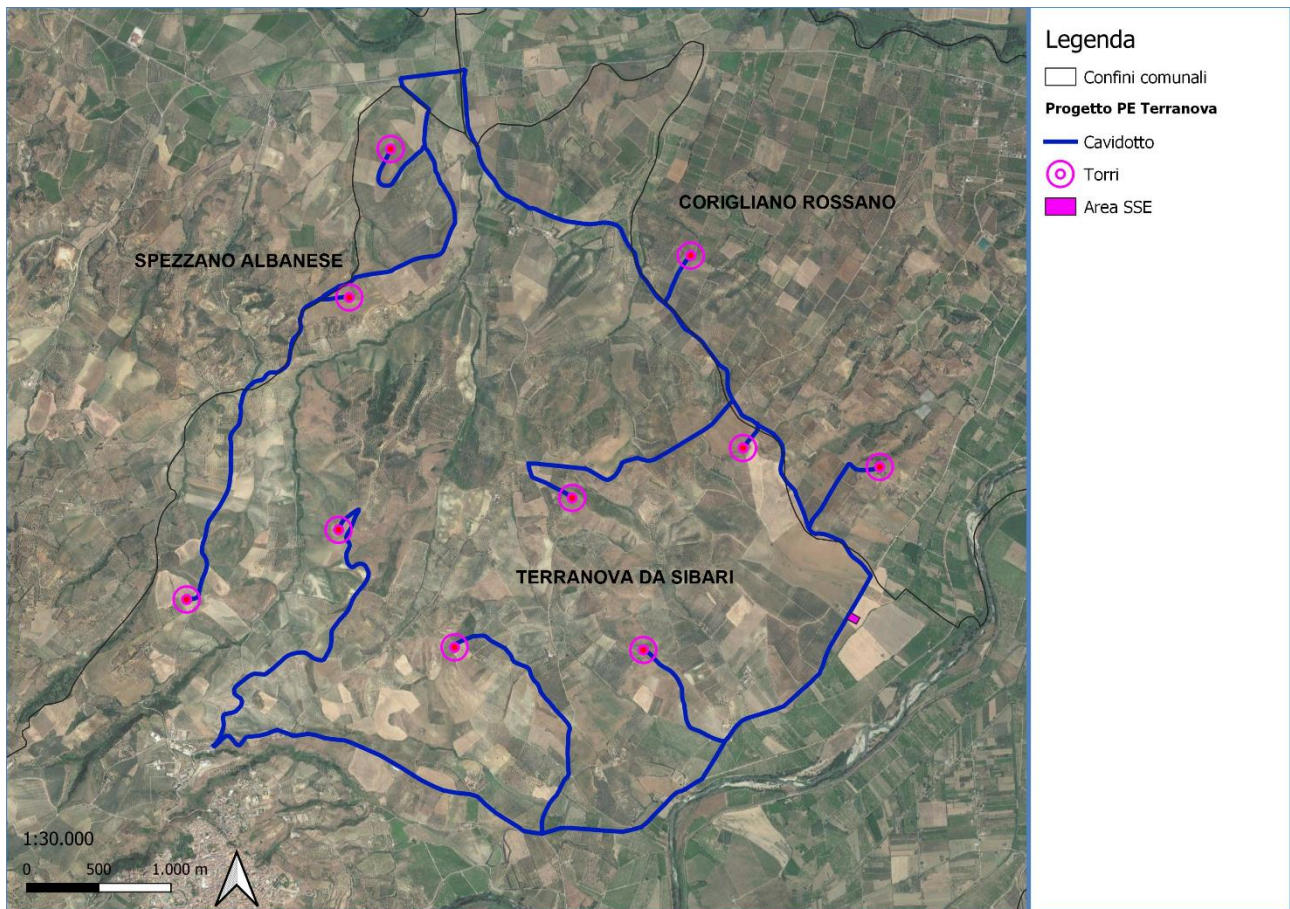


Figura 6-1 Localizzazione impianto con individuazione dei confini comunali

Di seguito sono indicati gli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti nei Comuni interessati.

6.1 Comune di Terranova da Sibari

Relativamente al comune di Terranova da Sibari, dalla consultazione degli strumenti messi a disposizione dal Comune stesso non è stato possibile reperire uno strumento di Pianificazione Comunale vigente, per tale ragione si è proceduto anche alla consultazione del sito della regione Calabria, dal quale si evince come sia ancora in corso la procedura di VAS relativa al "Piano Strutturale Comunale" e del relativo "Regolamento Edilizio ed Urbanistico", la cui documentazione è

scaricabile dal medesimo sito. La documentazione di Piano non risulta tuttavia disponibile, anche in forza del fatto che, per quanto appena esposto, detto strumento non risulta essere vigente.

6.2 Comune di Corigliano - Rossano

Il comune di Corigliano Rossano, istituito nel 2018 dalla fusione dei comuni di Corigliano Calabro e Rossano, è dotato ancora di due strumenti di pianificazione comunale separati, in quanto vigenti ancora i PRG degli ex comuni. In particolare:

- PRG di Corigliano, approvato con D.P.R. n. 1067 del 22 Agosto 1986
- PRG di Rossano approvato con decreto del dirigente generale "dipartimento urbanistica" n. 17495 del 26.10.2004.

Gli aerogeneratori TRN 02 e TRN 07 ricadono nel territorio dell'ex comune di Corigliano, di conseguenza il PRG dell'ex comune di Rossano non verrà approfondito in questa sede.

Relativamente al PRG di Corigliano, i documenti di Piano per la zonizzazione urbanistica non classificano l'area di progetto in quanto esterna alle frazioni urbanizzate esistenti al momento della redazione del Piano, con cui coincidono le zone di copertura dello stesso.

6.3 Comune di Spezzano Albanese

Il comune di Spezzano Albanese è interessato solamente dal percorso del cavidotto, progettato su strada esistente. Analizzando la zonizzazione del Piano Regolatore Generale del comune, approvato con decreto n. 16 del 28/02/97, sembrerebbe che i tratti di strada interessati dal cavidotto ricadano in **Zona E**, ovvero "**Zone a carattere produttivo agricolo**"; tuttavia il PRG disponibile non risulta accompagnato da legenda, che non è stata reperibile.

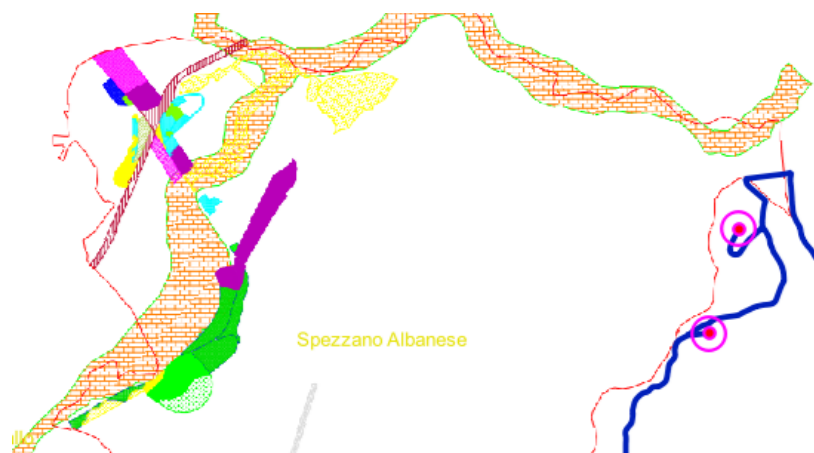


Figura 6-2 PRG del Comune di Spezzano Albanese con indicazione del cavidotto in blu e dei limiti comunali in rosso

All'art. 28 delle NTA che disciplina le "Zone agricole E", si precisa che:

Gli interventi previsti e regolamentati dal P.R.G.C. (Variante del Piano Regolatore Generale Comunale) sono i seguenti:

- *"costruzioni di nuove abitazioni che risultino necessarie ai fini della conduzione agricola e che siano destinate ad ospitare: i coltivatori diretti, gli affittuari, i mezzadri, i salariati agricoli, quando siano addetti alla conduzione del fondo sul quale si intende realizzare l'abitazione.*
- *costruzioni di fabbricati di servizio, necessari al diretto svolgimento delle attività produttive quali: depositi di attrezzi, materiali, fertilizzanti, sementi antiparassitari; rimesse per macchine agricole; ricoveri per animali di allevamento aziendale; serre fisse e mobili per colture aziendali; ogni altra analoga costruzione di servizio che risulti direttamente funzionale alle esigenze dell'azienda agricola.*
- *costruzioni di fabbricati per l'allevamento zootecnico id tipo intensivo con annessi fabbricati di servizio e gli impianti necessari allo svolgimento dell'attività zootecnica.*
- *costruzioni di fabbricati ed impianti produttivi per la lavorazione, conservazione, prima trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli e zootecnici di produzione locale dell'azienda agricola.*
- *Costruzioni di impianti tecnici e tecnologici al servizio del territorio agricolo, delle produzioni agricole e delle strutture aziendali, ma non legati ad una singola azienda, quali: silos, caseifici, cantine sociali, frigo, etc.*
- *costruzioni di abitazioni per il personale di custodia addetto alla sorveglianza degli impianti.*
- *costruzioni di serre fisse o mobili per attività colturali di tipo intensivo o industriale ".*

Si ritiene che l'intervento, anche se non trattato specificatamente dal PRG per le Zone Agricole, con le dovute accortezze di progettazione, possa essere considerato coerente con gli indirizzi di Piano, tantopiù dato che si sviluppa al di sotto di viabilità esistente che verrà ripristinata allo stato ante operam a seguito della posa del cavidotto.

7 CONFORMITÀ CON IL SISTEMA DEI VINCOLI

La finalità dell'analisi documentata nel presente capitolo risiede nel verificare le relazioni intercorrenti tra l'opera di progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- *Beni culturali* di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. e segnatamente quelli di cui all'articolo 10 del citato decreto;
Secondo quanto disposto dal co. 1 del suddetto articolo «*sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle Regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico*», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo;
- *Beni paesaggistici* di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico", Art. 142 "Aree tutelate per legge" e Art. 143 lett. e) "Ulteriori contesti";
Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali".
Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del suddetto articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.
- *Aree naturali protette*, così come definite dalla L. 394/91, dalla Legge regionale n.30 del 30 luglio 1991 (Norme per l'istituzione di aree naturali protette) ed aree della Rete Natura 2000; Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L. 394/91, le aree naturali protette sono costituite da quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.
Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.
- *Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923*

Come chiaramente definito dall'articolo 1, il "vincolo per scopi idrogeologici" attiene ai quei «*terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque*».

In tal senso e, soprattutto, letto nell'attuale prospettiva, è possibile affermare che detto vincolo definisce un regime d'uso e trasformazione (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo) di dette tipologie di terreni, il quale, oltre a prevenire il danno pubblico, è volto a garantire l'equilibrio ecosistemico.

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- *Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Calabria*, elaborazione dati in formato shp del Geoportale Regionale, al fine di individuare la localizzazione dei Beni culturali tutelati ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004 e smi, dei Beni paesaggistici di cui alla Parte III del D.lgs. 42/2004 e smi, in particolare degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136 del D.lgs. 42/2004 e smi, aree tutelate per legge di cui all'art. 142 ed ulteriori contesti di cui all'art. 143 del citato decreto;
- *Geoportale Nazionale*, al fine di individuare la localizzazione delle Aree naturali protette, delle aree della Rete Natura 2000;
- *Portale Cartografico* <https://forestazione.regione.calabria.it/gis/> disponibile sul sito della Regione Calabria, elaborazione dati in formato shp al fine di individuare le aree gravate da vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923.

Beni Culturali e Paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004

In riferimento alle aree tutelate ai sensi del decreto legislativo del 22 gennaio 2004, n. 42, è stata condotta un'analisi relativa all'area di progetto in relazione ai vincoli Ambientali, Paesaggistici e Archeologici forniti direttamente, tramite richiesta, dal Centro Cartografico della Regione Calabria (<http://geoportale.regione.calabria.it/opendata>).

Il suddetto decreto regola le attività concernenti la tutela, la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale, costituito da beni culturali e beni paesaggistici, in particolare, fissa le regole per:

- la Tutela, la Fruizione e la Valorizzazione dei Beni Culturali (Parte Seconda, Titoli I, II e III, articoli da 10 a 130);
- la Tutela e la Valorizzazione dei Beni Paesaggistici (Parte Terza, articoli da 131 a 159).

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 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".

Come si evince dall'immagine a seguire, nessuno degli aerogeneratori in progetto interferisce con aree tutelate ai sensi del D.lgs. 42/04.

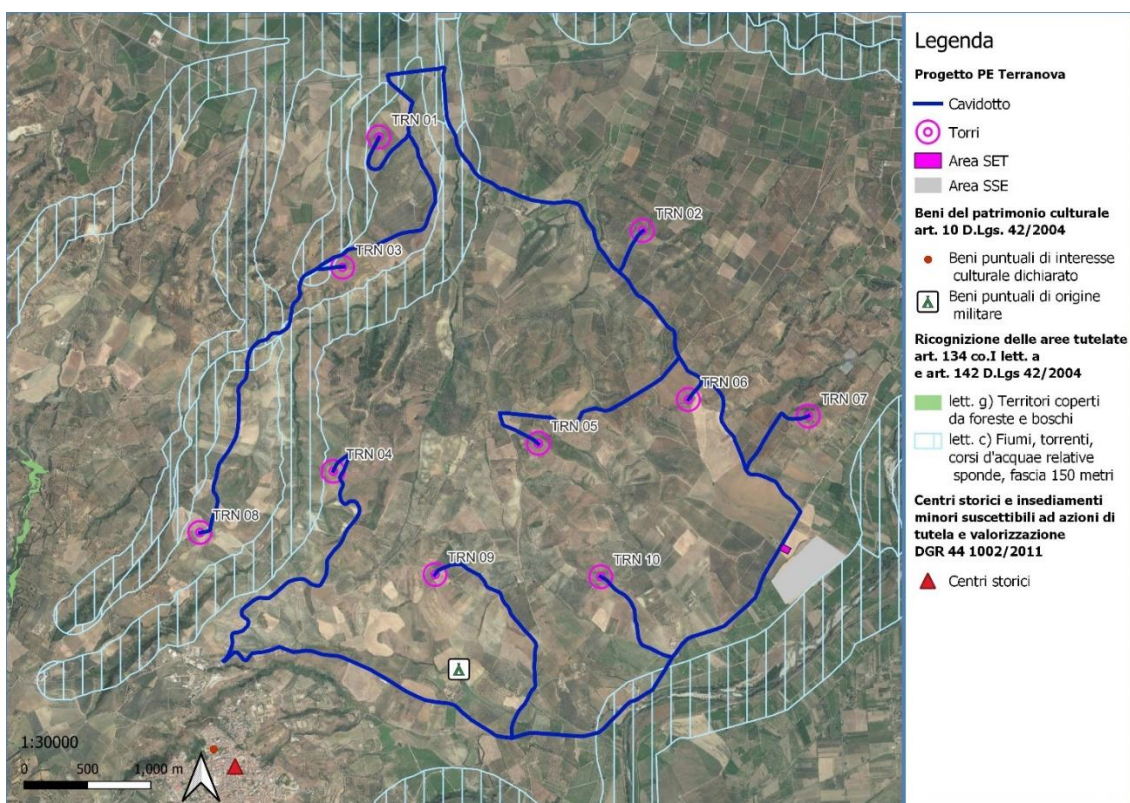


Figura 7-1 Parco eolico di progetto su aree tutelate ai sensi D.Lgs. 42/04

Riguardo alla presenza di beni culturali così come definiti e tutelati dall'art.10 del D.Lgs. 42/2004, non si rinvennero elementi mobili o immobili caratterizzati da interesse storico, artistico, archeologico o etnoantropologico nell'area di studio.

Dall'analisi effettuata emerge l'assenza di elementi di particolare criticità e che non è necessaria la richiesta di autorizzazione paesaggistica, in quanto le uniche interferenze con beni tutelati si hanno in relazione al cavidotto interrato, passante al di sotto di viabilità esistente, per cui, ai sensi di quanto disposto dall'art. 15 del D.P.R. n.31 del 13/02/2017, specificatamente in relazione alla tipologia di interventi richiamata al punto A.15 dell'Allegato A (di cui all'art. 2, comma 1), tale opera risulta esclusa da detta richiesta.

Siti appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree protette

L'area di intervento non ricade all'interno di nessun sito appartenente alla Rete Natura 2000, le più prossime sono la ZSC IT9310044 denominata "Foce del Fiume Crati", la ZSC IT9310052 denominata "Casoni di Sibari" e la ZSC IT9310055 denominata "Lago di Tarsia". I siti della Rete Natura 2000 appena citati si trovano ad una distanza dagli elementi di progetto non inferiore a 7 km.

Per completezza, si sottolinea che le ZSC "Foce del Fiume Crati" e "Lago di Tarsia" rientrano anche nelle Aree appartenenti al VI Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette (EUAP) e corrispondono rispettivamente alla EUAP0254 – "Riserva naturale Foce del Crati" e alla EUAP0255 – "Riserva Naturale Tarsia".

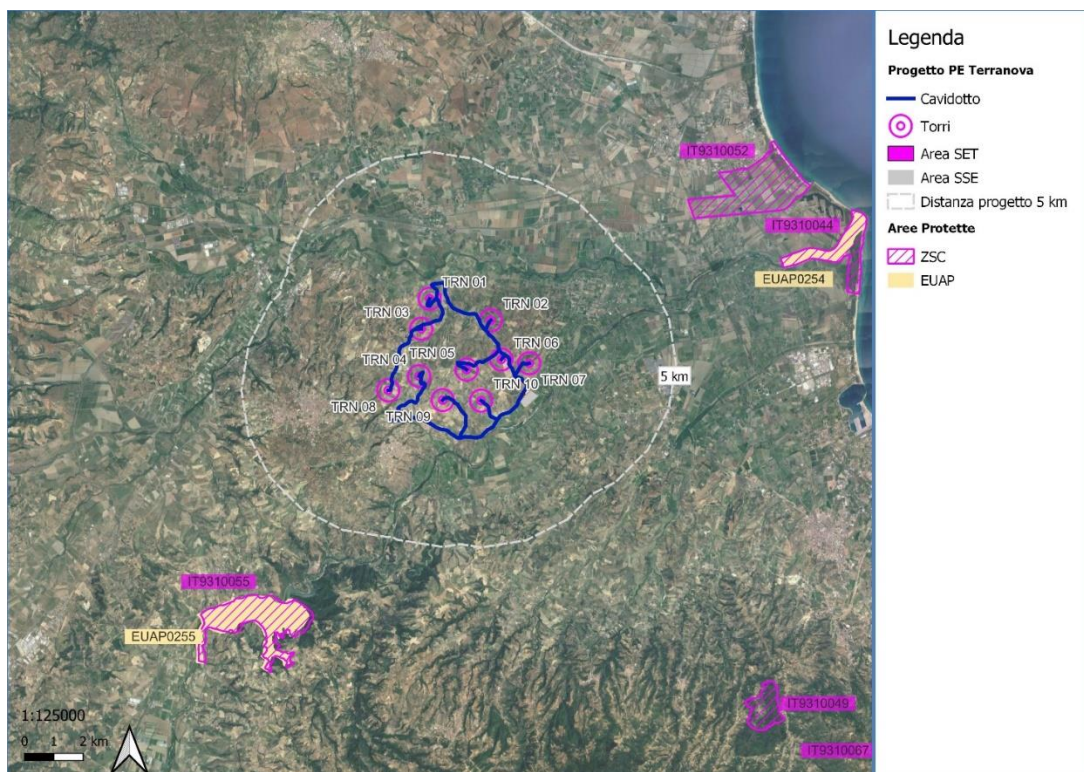


Figura 7-1 Localizzazione del Parco eolico di progetto rispetto ai Siti della Rete Natura 2000 e alle EUAP

Data la distanza non inferiore ai 7 km tra gli aerogeneratori e i siti della Rete Natura 2000, non risulta necessaria la procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA).

Vincolo idrogeologico

Per quanto concerne il vincolo idrogeologico, questo ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico dei versanti montani e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico. Qualsiasi attività che comporti una trasformazione d'uso nei terreni sottoposti a vincolo idrogeologico è soggetta ad autorizzazione (articolo 7 del R.D.L. n. 3267/1923).

Il Regio Decreto, Legge n. 3267/1923 "**Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani**", tuttora in vigore, sottopone a "vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo), possono, con danno pubblico, subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque" (art. 1).

Ai fini dell'analisi è stato consultato il Portale Cartografico specifico messo a disposizione dalla Regione Calabria da cui emerge che la zona di progetto non è gravata da vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923.

SEZIONE 2 – MOTIVAZIONI, ALTERNATIVE E DESCRIZIONE DELL’INIZIATIVA

8 INTRODUZIONE

Nella presente sezione sono affrontati tutti gli aspetti progettuali di configurazione dell’intervento, nonché le modalità di realizzazione e dismissione, con le relative tempistiche, aree interessate ed accorgimenti.

La trattazione parte dall’analisi delle motivazioni che hanno condotto alla progettazione dell’opera e che servono a meglio contestualizzare le scelte progettuali. Tali elementi sono approfonditi, quindi, nell’analisi delle alternative, in cui, oltre alle alternative di localizzazione degli elementi di progetto, viene considerata anche l’alternativa zero, ossia la non realizzazione dell’opera.

Inoltre, vengono trattati anche gli elementi di rischio che potrebbero eventualmente occorrere nella fase di realizzazione e la relativa prevenzione degli infortuni.

Quanto affrontato nella presente sezione, oltre a fornire un quadro degli elementi relativi all’intervento in esame, pone le basi necessarie per quanto l’analisi dei potenziali impatti, tratta nella Sezione 3.

9 MOTIVAZIONI ALLA BASE DELL'INIZIATIVA

L'iniziativa nasce con l'obiettivo di fornire una risposta alla necessità per l'Italia di uscire dalla dipendenza del consumo di carbone e combustibili fossili in generale, che ha prodotto e produce ancora impatti considerevoli sulla ricaduta al suolo di polveri ed inquinanti, oltre alla immissione in atmosfera di CO₂ che va ad alimentare la quantità già presente aggravando l'effetto "serra" sull'intero globo.

Quanto appena esposto si configura in Linee Guida e Direttive a livello nazionale ed europeo, che forniscono, nel caso delle prime, anche indicazioni sulle aree da individuare preferibilmente per l'installazione di Impianti per la produzione di energia da FER (D.Lgs n.199 del 2021 all'art. 20 co. 8).

Le motivazioni alla base dell'iniziativa, quindi, si concretizzano nella necessità di potenziare la produzione di energia da FER al fine di partecipare al processo di decarbonizzazione a livello nazionale e comunitario, andando a realizzare un parco eolico in grado di fornire una produzione energetica netta di circa 128.108,00 MWh/anno con i benefici che ne conseguono in termini di produzione di energia "green" ed una stima della riduzione di CO₂ prodotta pari a circa 56 Kt/anno.

Nella fattispecie del progetto in esame, per quanto fin qui esposto, non è particolarmente netta la distinzione fra le motivazioni tecniche e quelle ambientali alla base dell'iniziativa, in ogni caso è individuabile fra gli obiettivi specifici l'ottimizzazione dell'impianto per la produzione dell'energia elettrica, che da un lato conduce ad una maggiore efficienza dal punto di vista tecnico e dall'altro, a parità di condizioni al contorno, ad una più alta produzione di energia da FER, come dettagliato nel capitolo a seguire (Cap. 10) dove è presentata l'analisi delle alternative e le motivazioni alla base delle ulteriori scelte progettuali.

10 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

10.1 Alternative localizzative

In termini generali, per la definizione della localizzazione del nuovo parco eolico sono stati tenuti in considerazione i criteri per la localizzazione degli impianti da FER di cui si è già trattato nell'apposito paragrafo della Sezione 1 (par. 5).

Nonostante, dall'analisi svolta nel paragrafo precedentemente richiamato sia emerso che non tutti gli aerogeneratori ricadono in aree definite come idonee ai sensi del co. 8 art. 20 del D.Lgs 199 del 2021, nella scelta di localizzazione si è posta particolare cura nel selezionare aree che non siano soggette a vincoli (par. 7).

Oltre alle motivazioni che hanno portato alle scelte strategiche, localizzative e strutturali di cui ai precedenti punti, per il progetto in esame sono state effettuate ulteriori scelte operative.

I criteri adottati per la disposizione delle apparecchiature e dei diversi elementi all'interno dell'area disponibile, sono di seguito brevemente esposti.

Per quanto agli aerogeneratori:

- massimizzazione dell'efficienza dell'impianto con particolare riferimento all'interdistanza degli aerogeneratori ed al conseguente effetto scia;
- facilitazione dei montaggi, durante la fase di costruzione;
- facilitazione delle operazioni di manutenzione, durante l'esercizio dell'impianto;
- minimizzazione dell'impatto visivo e acustico dell'impianto.

Per quanto alla viabilità:

- ⇒ massimizzazione dell'impiego delle strade esistenti, rispetto alla costruzione di nuove strade per l'accesso al sito e alle singole turbine; il trasporto dei mezzi e dei materiali in cantiere sfrutterà in massima parte la viabilità esistente;
- ⇒ mantenimento di pendenze contenute e minimizzazione dei movimenti terra assecondando le livellette naturali;
- ⇒ predisposizione delle vie di accesso all'impianto, per facilitare gli accessi dei mezzi durante l'esercizio, inclusi quelli adibiti agli interventi di controllo e sicurezza.

Per quanto alle apparecchiature elettromeccaniche:

- ⇒ minimizzazione dell'impatto elettromagnetico, tramite la mancata realizzazione di nuove linee aeree;
- ⇒ minimizzazione dei percorsi dei cavi elettrici;
- ⇒ minimizzazione delle interferenze in particolare con gli elementi di rilievo paesaggistico.

Il layout definitivo di progetto è esito di approfondite analisi che hanno tenuto da conto la massimizzazione della producibilità da un lato e la minimizzazione sia delle interferenze con i vincoli presenti che di eventuali impatti sul territorio.

Le ipotesi preliminari hanno tenuto conto della possibilità di interessare ulteriori zone/aerogeneratori che, a seguito di approfondite analisi e considerazioni tecniche, si è preferito stralciare per le motivazioni che si narrano di seguito (in merito alle posizioni stralciate si è redatta apposita tavola a cui si rimanda).

Aerogeneratore A: la posizione, da una preliminare analisi, sembrerebbe produrre un effetto scia impoverirebbe la producibilità dell'aerogeneratore T04 che, sempre dagli studi preliminari, gode di una migliore risorsa eolica. Stante quanto analizzato, nell'ottica di massimizzare il rapporto producibilità/ricadute sul territorio, il proponente ha optato per la totale eliminazione dell'aerogeneratore A.

Aerogeneratore B: questo aerogeneratore, per la sua ipotesi localizzativa, risulterebbe vicino ad alcuni fabbricati in disuso al momento della progettazione del parco in oggetto. Inoltre, la viabilità necessaria per l'accesso avrebbe previsto importanti movimenti terra con interessamento di numerose piante di ulivo. Nell'ottica di ridurre l'impatto con la vegetazione e di non compromettere l'eventuale futura fruibilità dei vicini fabbricati si è ritenuto opportuno non prevedere la realizzazione di tale aerogeneratore.

Aerogeneratore C: dallo studio anemologico è emerso che tale aerogeneratore avrebbe avuto, stante le macchine al momento disponibili, bassa producibilità.

Aerogeneratore D: dallo studio anemologico è emerso che tale aerogeneratore avrebbe avuto, stante le macchine al momento disponibili, bassa producibilità.

Aerogeneratore E: dallo studio anemologico è emerso che tale aerogeneratore avrebbe avuto, stante le macchine al momento disponibili, bassa producibilità.

Aerogeneratore F: la realizzazione della viabilità di accesso nonché della piazzola di montaggio di questo aerogeneratore, avrebbero comportato importanti fronti di scavo con interessamento di numerose piante di ulivo che, dallo studio pedoagronomico ed ambientale poco giustificavano, dal punto di vista delle ricadute sul territorio, la sua realizzazione.

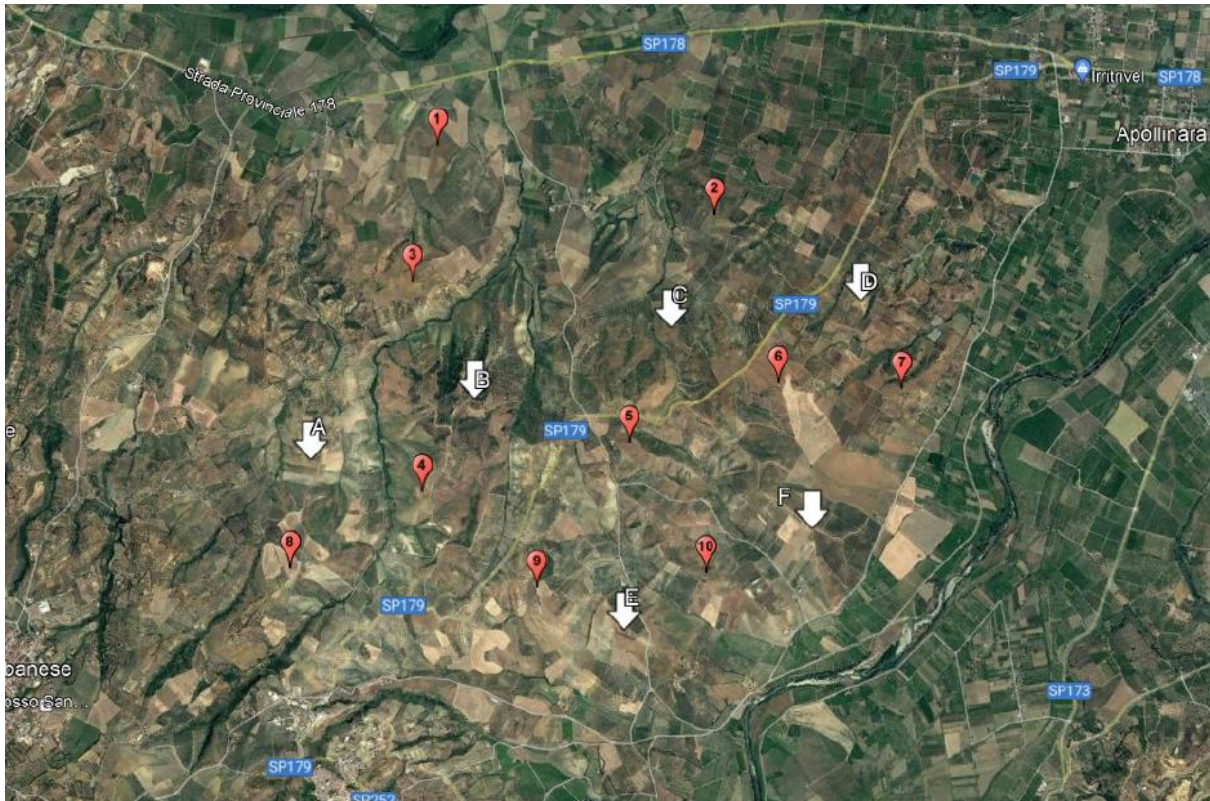


Figura 10-1 Localizzazione degli aerogeneratori preliminarmente considerati e poi esclusi dal progetto

Ulteriori aspetti che sono stati valutati a seguito di approfondite analisi e considerazioni tecniche sono il percorso del cavidotto e la posizione dell'area SET.

Per quanto riguarda l'area SET, lo spostamento è rappresentato nella figura a seguire, dove la posizione preliminare è riportata in grigio e quella finale in rosa. In questo caso, realizzare un'area SET nella posizione iniziale avrebbe comportato un disboscamento mentre l'area definitiva scelta non è occupata da alberi e si trova ad una distanza notevolmente inferiore dagli aerogeneratori.

Invece, in merito al cavidotto, la cui configurazione finale è rappresentata in blu nell'immagine seguente, la scelta, oltre alla variazione necessaria per il collegamento all'area SET riposizionata, è legata al fatto che, rispetto al percorso inizialmente considerato (rappresentato in giallo), in tal modo occupa una posizione più prossima all'impianto e si sviluppa per una lunghezza notevolmente inferiore.



Figura 10-2 Layout alternativo per il percorso del cavidotto e la posizione dell'area SET (Area SET: in rosa posizione attuale, in grigio posizione superata; Cavidotto: in blu configurazione attuale, in giallo superata)

10.2 Alternativa zero

L'alternativa 0 è quella che deve essere studiata per verificare l'evoluzione del territorio in mancanza della realizzazione dell'intervento.

La non realizzazione del progetto è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- ⇒ *effetti positivi*: la non realizzazione del progetto avrebbe come effetto positivo esclusivamente il mantenimento di una poco significativa/assente produzione agricola nelle aree di impianto ed una assenza totale di impatti (sebbene nel caso in esame essi siano ridotti/trascurabili e riferibili esclusivamente all'avifauna ed alla componente paesaggistica e non interessino significativamente le altre componenti ambientali);
- ⇒ *effetti negativi*: la mancata realizzazione del progetto determina la mancata produzione di energia elettrica da fonte alternativa e, quindi, la sua sostituzione con fonti non rinnovabili e conseguente emissione di gas climalteranti nella massima per i quali le *emissioni annue evitate* sarebbero CO₂: 56'250,000 tonnellate all'anno;

- ✓ mancato incremento del parco produttivo regionale e nazionale da fonti rinnovabili rendendo più difficile raggiungere gli obiettivi che l'Italia ha preso nell'ambito delle convenzioni internazionali sulla lotta ai cambiamenti climatici;
- ✓ mancato incremento occupazionale nelle aree;
- ✓ mancato incremento di indipendenza per l'approvvigionamento delle fonti di energia dall'estero.

In conclusione, l'alternativa 0 è certamente da scartare.

11 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il Parco Eolico "TERRANOVA" prevede la realizzazione di 10 aerogeneratori con hub a 119 m, altezza massima punta pala pari a 200 metri e diametro rotore di 162 m nei territori dei Comuni di Terranova da Sibari (CS) e Corigliano-Rossano (CS). Il proponente ha ottenuto il 19/01/2023 il Preventivo di Connessione (STMG) da Terna, codice Pratica 202203583, accettato in data 13/03/2023.

La potenza unitaria massima di ciascun aerogeneratore è pari a 6,00 MW per una potenza massima complessiva del parco pari a 60,00 MW.

Attualmente, l'uso del suolo è in gran parte agricolo, con scarsa copertura vegetazionale arborea e perciò l'area in studio si caratterizza per una rugosità media, caratteristica favorevole per lo sfruttamento eolico.

La Sottostazione Elettrica sarà realizzata nel Comune di Terranova da Sibari (CS), in adiacenza alla Stazione 150 kV RTN "Terranova", sempre dalla stessa società PLT RE S.r.l. che consegnerà l'energia prodotta ed elevata alla medesima tensione della RTN.

Il relativo cavidotto di collegamento in MT sarà realizzato interrato sui territori dei comuni di Terranova da Sibari (CS) e Corigliano Rossano (CS).

L'area interessata dalla realizzazione del parco è accessibile dalla Strada Statale SS 106 bis e successiva immissione sulla S.P. 178 fino alla diramazione con la S.P. 179.

Dalle citate arterie stradali, l'accesso ai siti di ubicazione delle torri eoliche avviene attraverso strade comunali e strade interpoderali limitando al minimo indispensabile gli interventi di viabilità.

Laddove la geometria della viabilità esistente non rispetti i parametri richiesti sono stati previsti adeguamenti della sede stradale o, nei casi in cui questo non risulti possibile, la realizzazione di brevi tratti di nuova viabilità di servizio con pavimentazione in misto di cava adeguatamente rullato, al fine di minimizzare l'impatto sul territorio. Il tracciato è stato studiato ed individuato al fine di ridurre quanto più possibile i movimenti di terra ed il relativo impatto sul territorio, nonché l'interferenza con le colture esistenti.

Il tempo previsto per l'esecuzione del progetto sarà di circa 36 mesi a partire dalla data di inizio lavori da avviarsi successivamente al rilascio dell'autorizzazione unica e al conseguimento di tutti gli eventuali permessi necessari.

Tutte le caratteristiche costruttive e le specifiche dell'infrastruttura verranno dettagliatamente descritte nei paragrafi successivi

11.1 Producibilità dell'impianto

Sulla scorta dei calcoli previsionali preliminari condotti dal progettista, i 10 aerogeneratori in progetto saranno in grado di erogare una potenza di picco di 60 MW con una produzione energetica netta di circa 128.108,00 MWh/anno con valore di confidenza P75 (produzione specifica 2135 kWh/kW).

Si evidenzia come la ventosità del sito è ampiamente sufficiente ad assicurare un livello di produzione energetica più che accettabile ovvero con una 2.135 ore equivalenti.

In termini generali, gli impianti elettrici, funzionali alla produzione energetica del Parco Eolico oggetto del presente Studio sono costituiti da:

- *Parco Eolico*: costituito da n°10 aerogeneratori della potenza unitaria di 6 MW che convertono l'energia cinetica del vento in energia elettrica per mezzo di un generatore elettrico. Un trasformatore elevatore 0,690/30 kV porta la tensione al valore di trasmissione interno dell'impianto;
- *le linee interrate in MT a 30 kV*: convogliano la produzione elettrica degli aerogeneratori alla Stazione di Trasformazione 30/150 kV;
- *la stazione di trasformazione 30/150 kV (SET)*: trasforma l'energia al livello di tensione della rete AT. In questa stazione vengono posizionati gli apparati di protezione e misura dell'energia prodotta;
- *Stazione di Condivisione*: impianto in alta tensione a cui sono connesse le stazioni di trasformazione 30/150 kV del parco eolico "Terranova" e altri futuri produttori;
- *Cavidotto interrato a 150 kV*: cavo di collegamento a 150 kV tra la Stazione di condivisione e la futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380kV "Laino – Rossano TE";
- *Stallo di consegna TERNA a 150 kV (IR - impianto di rete per la connessione)*: è il nuovo stallo di consegna a 150 kV che verrà realizzato nella futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380kV "Laino – Rossano TE".

11.2 Descrizione degli aerogeneratori

L'area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica media con un'altezza compresa tra 185 e 412 metri sul livello del mare.

Nella seguente tabella vengono riportate le coordinate degli aerogeneratori:

PROVINCIA	COMUNE	LOCALITÀ	N° AEROGENERATORE	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS-84	
				EST	NORD
COSENZA	Terranova da Sibari	Terranova da Sibari	T01	616272,00	4395560,00
COSENZA	Corigliano-Rossano	Corigliano-Rossano	T02	618352,3305	4394821,2946
COSENZA	Terranova da Sibari	Terranova da Sibari	T03	615985,6782	4394531,8789
COSENZA	Terranova da Sibari	Terranova da Sibari	T04	615911,4123	4392920,9378
COSENZA	Terranova da Sibari	Terranova da Sibari	T05	617530,00	4393141,00
COSENZA	Terranova da Sibari	Terranova da Sibari	T06	618714,6730	4393487,4736
COSENZA	Corigliano-Rossano	Corigliano-Rossano	T07	619661,3591	4393356,8412
COSENZA	Terranova da Sibari	Terranova da Sibari	T08	614858,00	4392437,00
COSENZA	Terranova da Sibari	Terranova da Sibari	T09	616715,2609	4392105,4883
COSENZA	Terranova da Sibari	Terranova da Sibari	T10	618023,7057	4392087,0587

Tabella 11-1 Localizzazione e coordinate aerogeneratori

Il parco eolico "TERRANOVA" sarà costituito da un complesso di aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,0 MW avente un rotore tripala con un sistema di orientamento attivo.

Il numero di aerogeneratori previsti è pari a 10 per una potenza totale installata massima pari a 60,00 MW.

Gli aerogeneratori sono collocati nel parco ad un'interdistanza media non inferiore a 5 diametri del rotore (810 m).

Le pale hanno una lunghezza di 81 m e sono costituite in fibra di vetro rinforzata. Tutte le turbine sono equipaggiate con uno speciale sistema di regolazione per cui l'angolo delle pale è costantemente regolato e orientato nella posizione ottimale a seconda delle diverse condizioni del vento. Ciò ottimizza la potenza prodotta e riduce al minimo il livello di rumore. La torre dell'aerogeneratore è costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni per una altezza complessiva di 119 m (altezza dell'hub) mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 200 m. Al fine di resistere dagli effetti causati dagli agenti atmosferici e per prevenire effetti di corrosione la struttura in acciaio della torre è verniciata per proteggerla dalla corrosione.

Le pale hanno una lunghezza di 81 m e sono costituite in fibra di vetro rinforzata. Tutte le turbine sono equipaggiate con uno speciale sistema di regolazione per cui l'angolo delle pale è

costantemente regolato e orientato nella posizione ottimale a seconda delle diverse condizioni del vento. Ciò ottimizza la potenza prodotta e riduce al minimo il livello di rumore.

La torre dell'aerogeneratore è costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni per una altezza complessiva di 119 m, dove viene posizionato il rotore dell'aerogeneratore con diametro pari a 162 metri. Al fine di resistere dagli effetti causati dagli agenti atmosferici e per prevenire effetti di corrosione la struttura in acciaio della torre è verniciata per proteggerla dalla corrosione.

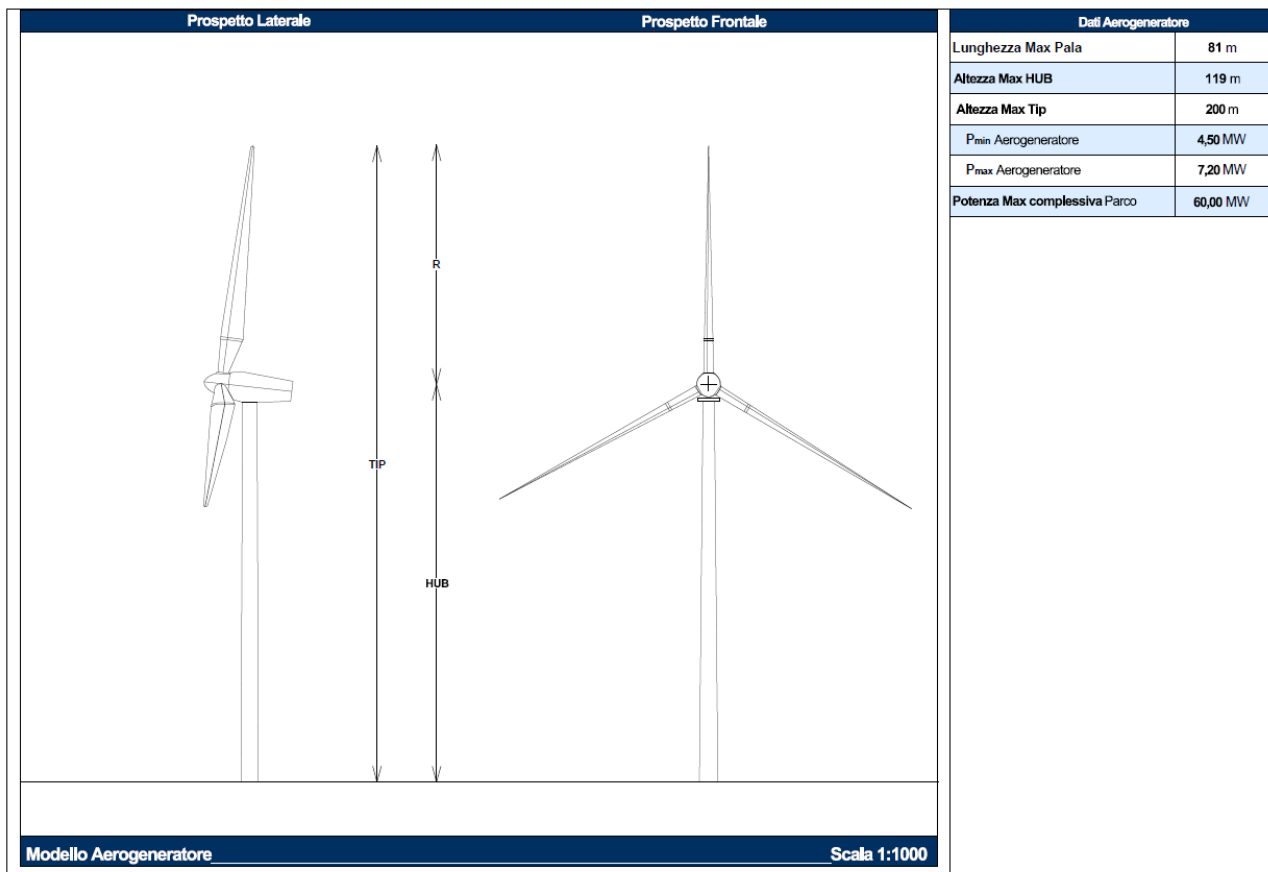


Figura 11-1 Schematico aerogeneratore

11.3 Piazzole

Queste ultime consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 3.000 metri quadrati, adiacenti all'area di imposta della fondazione dell'aerogeneratore. La pavimentazione della piazzola sarà realizzata con materiali selezionati dagli scavi e che saranno adeguatamente compattati per assicurare la stabilità della gru in fase di costruzione del Parco. Lo strato superficiale della fondazione sarà realizzato in misto stabilizzato selezionato per uno spessore di circa 50 cm.

L'area così realizzata per le fasi di montaggio sarà ridimensionata, a fine lavori, in un'area di circa 500 mq (oltre l'area di imposta della fondazione) necessaria per interventi manutentivi.

In linea generale, l'accesso alla piazzola verrà sfruttato anche per il montaggio a terra della gru tralicciata, necessaria per l'installazione in quota dei vari componenti degli aerogeneratori, prima del tiro in alto.

Per poter consentire il montaggio della suddetta gru, nonché agevolare il tiro in alto, è previsto l'utilizzo di 2 gru ausiliarie per cui, nel caso in cui non sia possibile reperire spazi idonei per il posizionamento di tali gru, si procederà alla realizzazione di piazzoline di supporto che saranno completamente rinverdite a seguito dell'esecuzione dei lavori.

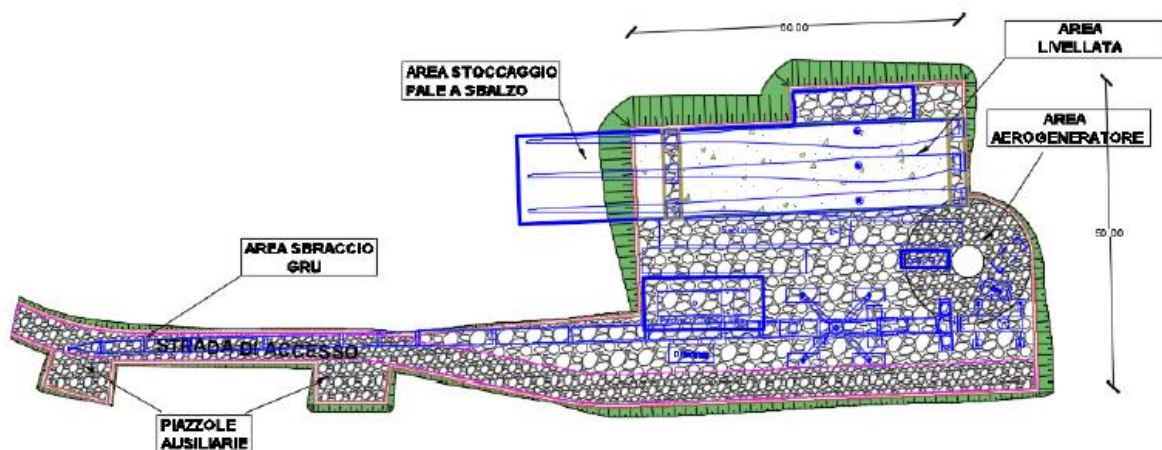


Figura 11-2 Planimetria piazzola tipo in fase di esecuzione lavori

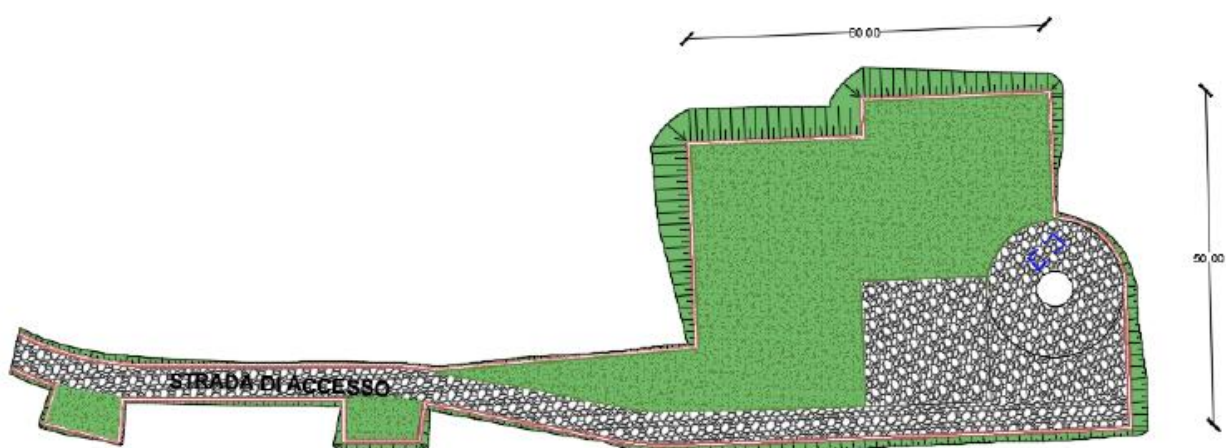


Figura 11-3 Planimetria piazzola tipo in fase di esercizio

Di seguito si procederà a descrivere le caratteristiche generali delle singole piazzole.

Piazzola T01: tale piazzola avrà una superficie di circa 3360 m², comprensiva dell'area occupata dall'asse stradale, che risulta passante. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 900 m² circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 66,50 metri s.l.m. e sarà generalmente in quota con l'attuale piano campagna con rilevati di raccordo perimetrali dell'altezza massima di circa 2,50 metri.

L'accesso avverrà da una viabilità di nuova realizzazione che diparte dall'ASSE 04 sopra descritto.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 550 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 970 m³) ed il posizionamento in rilevato di 1.600 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 11-4 Rappresentazione su immagine aerea piazzola T01

Piazzola T02: tale piazzola avrà una superficie di circa 3100 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.000 m² circa, sempre comprensiva dell'area occupata dalla fondazione, prevedendosi il rinverdimento per la rimanente parte.

L'estradosso della piazzola, lievemente sopraelevato rispetto all'attuale piano campagna, ha una quota media pari a circa 75,00 metri s.l.m..

Perimetralmente la piazzola si raccorderà con il terreno con dei piccoli rilevati che raggiungono la massima altezza, di 2,00 metri circa, lungo il lato Nord.

L'accesso è previsto tramite una viabilità di nuova realizzazione, della lunghezza di circa 320 metri, che diparte dall'Asse 08_AD sopra descritto.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 650 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.100 m³) ed il posizionamento in rilevato di 840 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 11-5 Rappresentazione su immagine aerea piazzola T02

Piazzola T03: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 900 m² circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa

115,60 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa con fronte di scavo lungo la parte Sud. L'altezza massima di scavo sarà di circa 6,50 m mentre il massimo rilevato misurerà circa 4,40 metri.

L'accesso avverrà dall'Asse 05_AD, sopradescritto, tramite un tratto (Lunghezza 140,00 metri circa) di viabilità di nuova realizzazione.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 9.700 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.250 m³ oltre lo scavo per i pali) ed il posizionamento in rilevato di 2.100 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 11-6 Rappresentazione su immagine aerea piazzola T03

Piazzola T04: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.600 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.300 m² circa, prevedendosi il rinverdimento per la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 165,20 metri s.l.m. e sarà prevalentemente in quota con il piano campagna mentre è prevista la conformazione in rilevato lungo i lati maggiori con altezza massima del rilevato di circa 7,00 metri in prossimità dello spigolo Sud.

L'accesso avverrà dall'Asse 14_AD da cui dipartirà l'Asse T04 di sviluppo pari a circa 160 metri prima dell'ingresso nella piazzola.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 660 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³ oltre lo scavo per i pali) ed il posizionamento in rilevato di 3.500 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

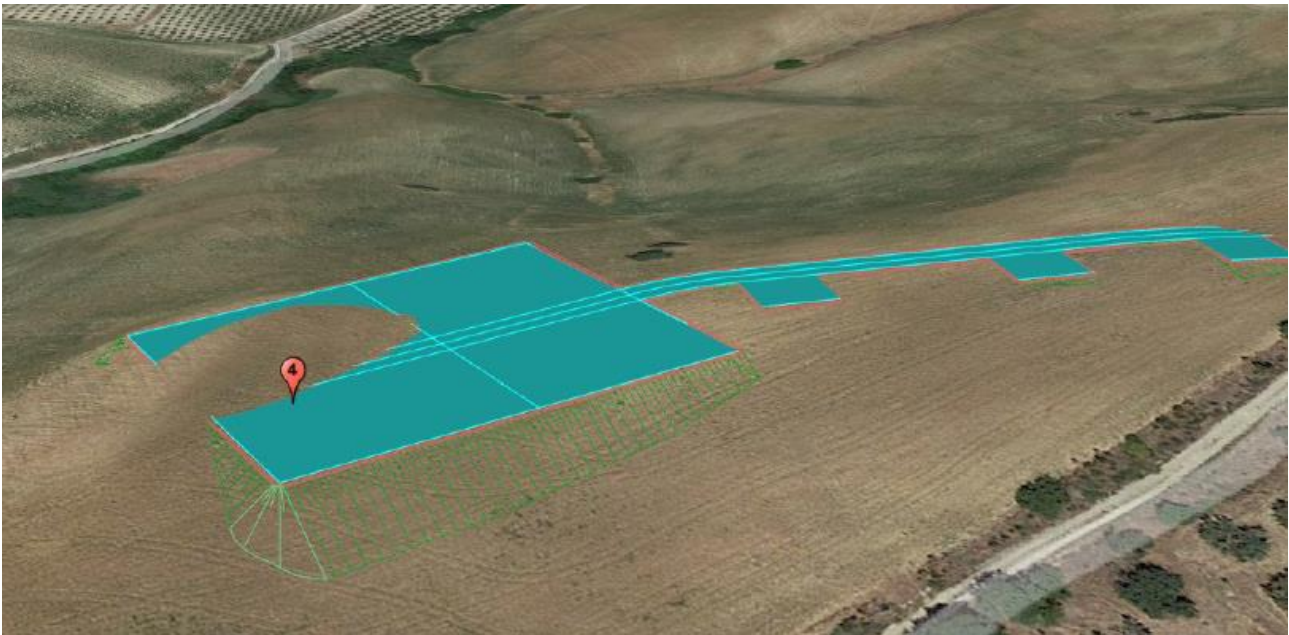


Figura 11-7 Rappresentazione su immagine aerea piazzola T04

Piazzola T05: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.300 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.100 m² circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 143 metri s.l.m. e sarà con la parte centrale in quota con l'attuale piano campagna e lati sopraelevati con rilevati di raccordo per cui si prevede un'altezza massima di circa 7,00 m in corrispondenza dello spigolo Sud.

L'accesso avverrà dall'Asse 13_AD sopradescritto, tramite un tratto (Lunghezza 250,00 metri circa) di viabilità di nuova realizzazione.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 600 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.250 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 1.600 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 11-8 Rappresentazione su immagine aerea piazzola T05

Piazzola T06: tale piazzola avrà una superficie di circa 2.800 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.400 m² circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 135,40 metri s.l.m. e sarà pressoché aderente all'attuale piano campagna. È previsto il solo raccordo in rilevato con il piano campagna nella parte iniziale con forma ad imbuto.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 1.100 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.240 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 330 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 11-9 Rappresentazione su immagine aerea piazzola T06

Piazzola T07: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 950 m² circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 95,50 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa, richiedendo un approfondimento massimo di circa 2,30 metri rispetto all'attuale quota del terreno, e rilevati con dislivello massimo, rispetto all'attuale piano campagna, di circa 1,60 metri.

L'accesso avverrà dall'Asse 12, sopradescritto, tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 170 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 2.400 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 300 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

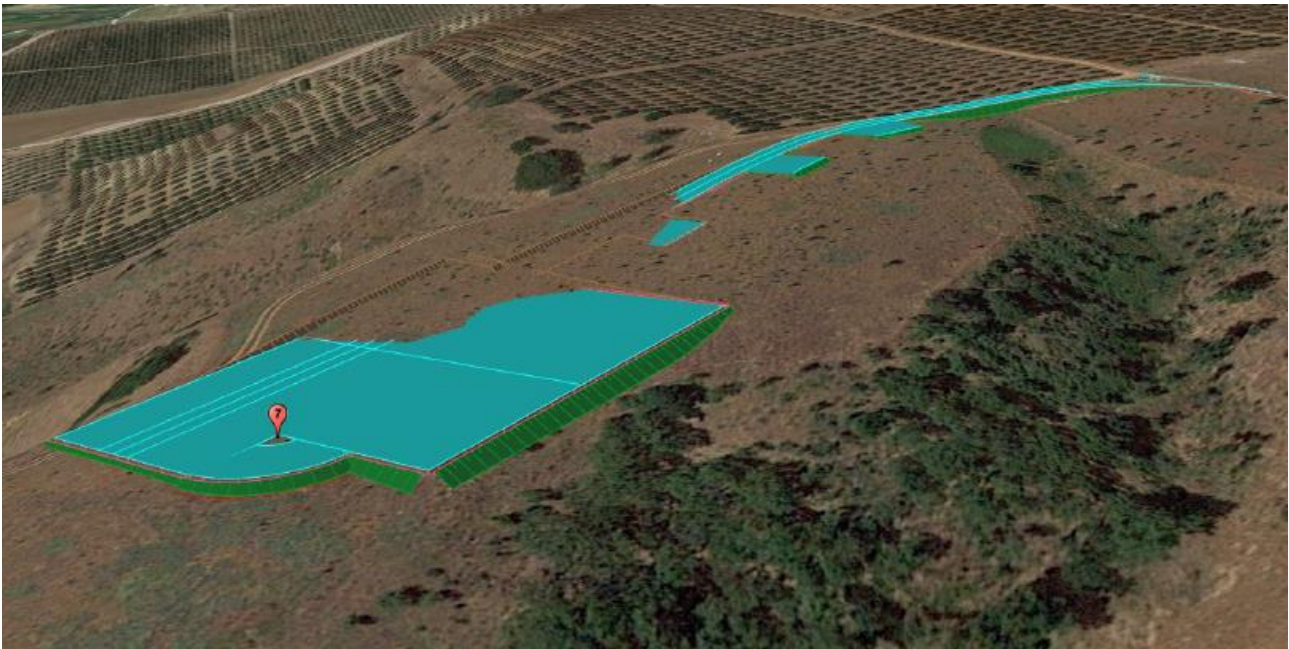


Figura 11-10 Rappresentazione su immagine aerea piazzola T07

Piazzola T08: tale piazzola avrà una superficie di circa 4.000 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.200 m² circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 207,30 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa, richiedendo un approfondimento massimo, lungo la parte Sud-Est, di circa 2,50 metri rispetto all'attuale quota del terreno, e rilevati con dislivello massimo, rispetto all'attuale piano campagna, di circa 6,40 metri. L'accesso avverrà, in retromarcia, dall'Asse 06AD tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 120 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 2.300 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 975 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 6.000 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 11-11 Rappresentazione su immagine aerea piazzola T08

Piazzola T09: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.200 m² circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 146 metri s.l.m. e sarà in parte in scavo, richiedendo un approfondimento massimo, lungo la parte centrale di circa 2,80 metri rispetto all'attuale quota del terreno, mentre le zone Ovest e Nord avranno una conformazione in rilevato con dislivello massimo, rispetto all'attuale piano campagna, di circa 7,00 metri.

L'accesso alla piazzola avverrà da strada pubblica tramite un asse di collegamento di circa 1.100 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 3.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 3.000 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 11-12 Rappresentazione su immagine aerea piazzola T09

Piazzola T10: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.100 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.000 m² circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 99 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa con fronte di scavo nella parte Sud-Ovest e altezza massima di scavo pari a circa 3,60 m e area in rilevato nella parte Nord-Est con altezza massima pari a circa 10 metri.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 3.200 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.245 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 4.600 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 11-13 Rappresentazione su immagine aerea piazzola T10

11.4 Fondazioni

In ogni piazzola sarà realizzata la fondazione di appoggio della torre eolica. Tale fondazione sarà di geometria circolare in cemento armato di diametro pari a 23,00 m e spessore di 2,50 m.

La fondazione appoggerà su pali di fondazione anch'essi in cemento armato, di profondità pari a 20,00 m per resistere agli sforzi di ribaltamento e scivolamento provocati dalle forze agenti sulla torre

11.5 Cavidotto

Il cavidotto per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 25,8 km di lunghezza complessiva fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione.

La rete di media tensione a 30 kV sarà composta da n° 4 circuiti con posa completamente interrata.

La rete a 30 kV sarà realizzata per mezzo di cavi unipolari del tipo ARP1H5E (o equivalente) con conduttore in alluminio. Le caratteristiche elettriche di portata e resistenza dei cavi in alluminio sono riportate nella seguente tabella (portata valutata per posa interrata a 1,2 m di profondità, temperatura del terreno di 20° C e resistività termica del terreno di 1 K m/W).

Sezione [mm ²]	Portata [A]	Resistenza [Ohm/km]
240	433	0,161
500	643	0,084
630	735	0,061

Tabella 11-2 Caratteristiche elettriche cavo MT

I cavi verranno posati con una protezione meccanica (lastra o tegolo) ed un nastro segnalatore. Su terreni pubblici e su strade pubbliche la profondità di posa dovrà essere comunque non inferiore a 1,2 m previa autorizzazione della Provincia. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata.

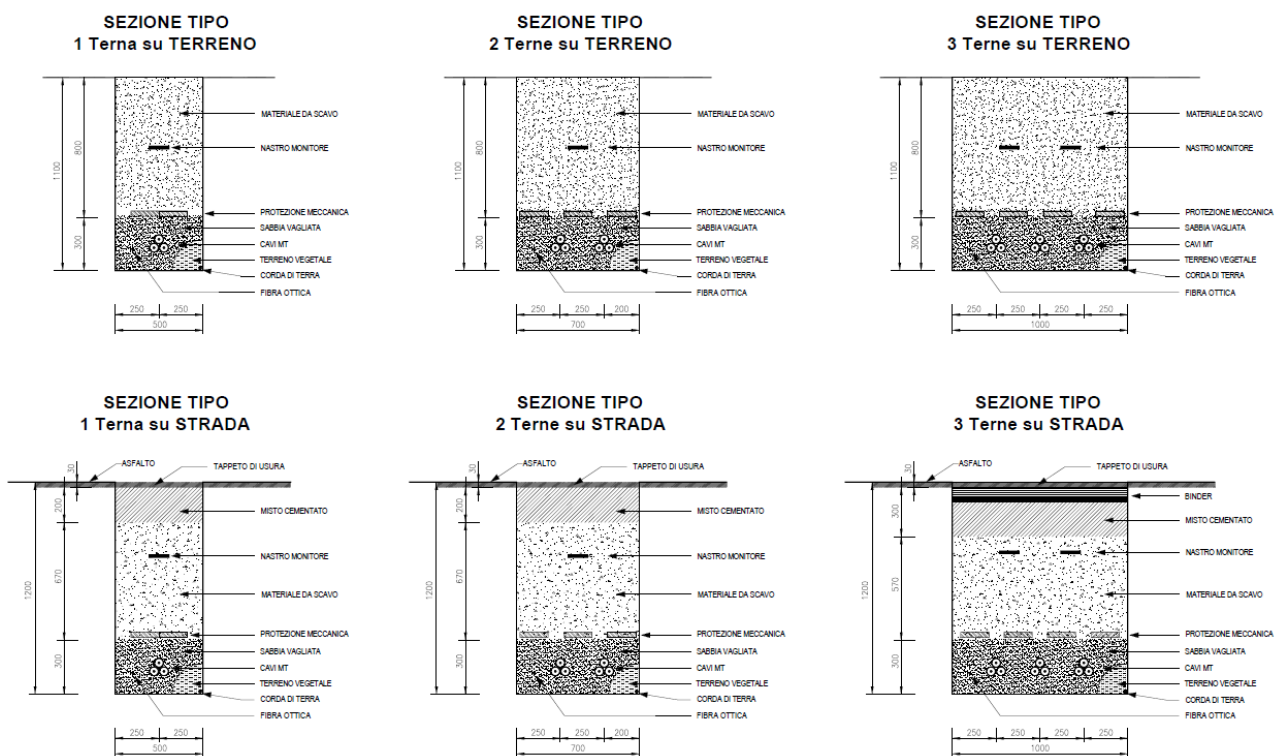


Figura 11-14 Sezioni tipo per posa cavidotto

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi. Per i condotti e i cunicoli, essendo manufatti edili resistenti non è richiesta una profondità minima di posa

né una protezione meccanica supplementare. Lo stesso dicasi per i tubi 450 o 750, mentre i tubi 250 devono essere posati almeno a 0,6 m con una protezione meccanica.

In questi casi si applicheranno i seguenti coefficienti:

- a) lunghezza \leq 15m: nessun coefficiente riduttivo,
- b) lunghezza \geq 15 m: 0,8 m,

Si installerà una terna per tubo che dovrà avere un diametro doppio di quello apparente della terna di cavi.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

Per collegare la stazione di condivisione al nuovo stallo di consegna TERNA del futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) della RTN 150 kV di verrà realizzato un breve tratto di linea interrata a 150 kV della lunghezza di circa 130 m. Verrà utilizzata una terna di cavi unipolari di tipo estruso per la posa diretta nel terreno

11.6 Viabilità di servizio e interventi da realizzare sulla viabilità esistente

Relativamente alla accessibilità al parco eolico *de quo*, per alcuni aerogeneratori l'accesso alle piazzole sarà effettuato utilizzando percorsi esistenti con locali modifiche del tracciato stradale, mentre per altri aerogeneratori oltre a sfruttare percorsi esistenti con modifiche locali verranno realizzati tratti di nuovo tracciato stradale.

Per alcuni aerogeneratori, infatti, l'accesso alle piazzole sarà effettuato utilizzando percorsi esistenti con locali modifiche del tracciato stradale, mentre per altri aerogeneratori oltre a sfruttare percorsi esistenti con modifiche locali verranno realizzati tratti di nuovo tracciato stradale.

L'ubicazione degli aerogeneratori rispetta inoltre la distanza minima dei 20 m dalle strade comunali così come previsto dal Codice della Strada.

Nello specifico, nella progettazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori, tenendo conto del tipo di automezzi necessari al trasporto dei componenti che necessitano di raggi di curvatura minimi di 50 metri (laddove non possibile risulta necessario l'allargamento della piattaforma stradale), livellette con pendenza massima pari al 14%, sia in salita che in discesa, (nel caso di livellette con pendenze maggiori va prevista l'additivazione di cemento nella massicciata stradale) e raccordi altimetrici di raggio minimo pari a 500 metri, si è cercato, preliminarmente, di ripercorrere i tracciati esistenti ricorrendo a piccoli e puntuali interventi di allargamento della piattaforma stradale e, laddove questo non è stato possibile, ad interventi di rigeometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità.

A titolo rappresentativo, a seguire, si riportano i tipologici di sezione previsti per la nuova viabilità.

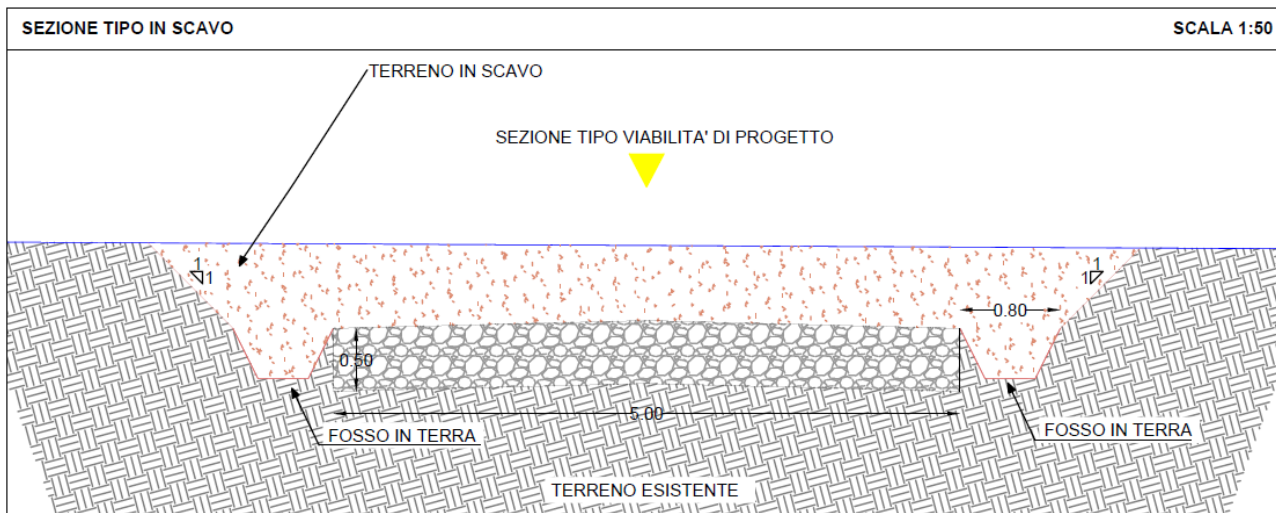


Figura 11-15 Sezione tipo in scavo per la nuova viabilità

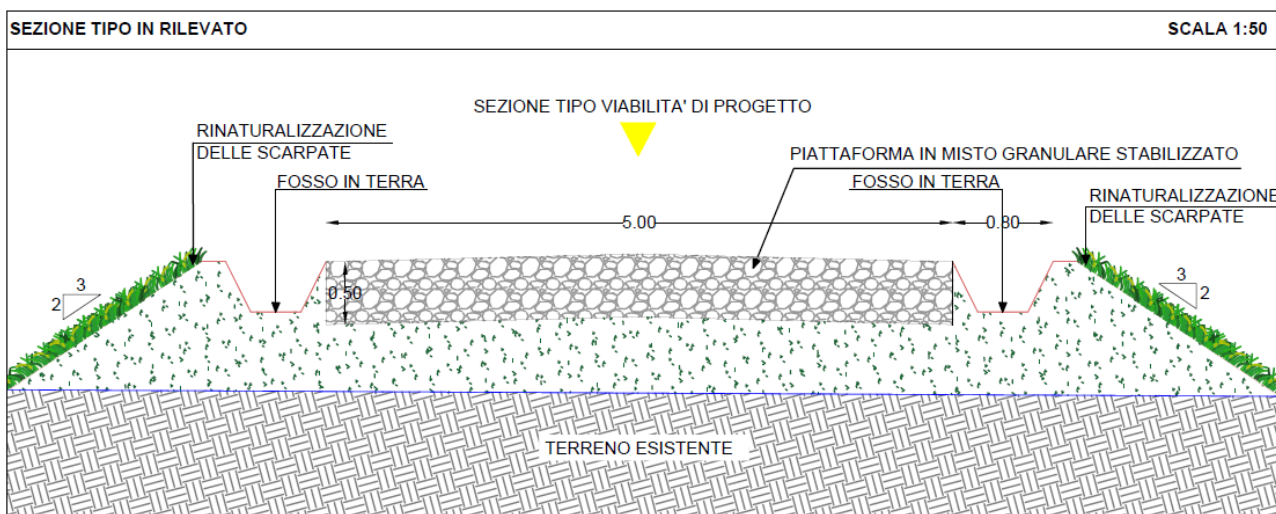


Figura 11-16 Sezione tipo in rilevato per la nuova viabilità

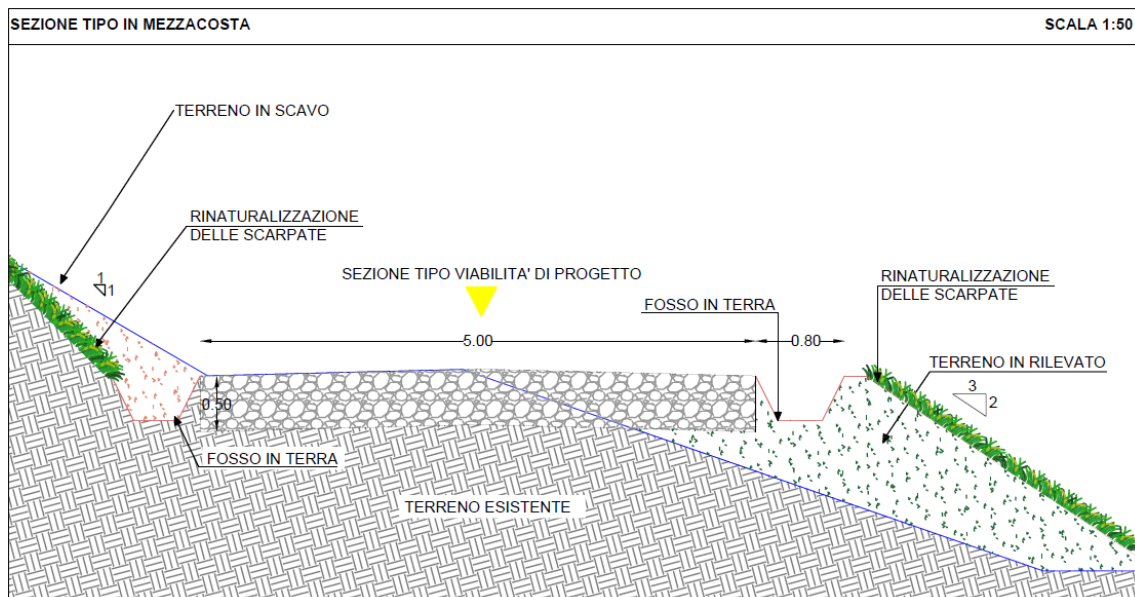


Figura 11-17 Sezione tipo in mezzacosta per la nuova viabilità

Premettendo che, per meglio rappresentare la viabilità nuova dalla esistente da adeguare, i nomi dei percorsi su viabilità da adeguare saranno seguiti dal suffisso *_AD*, si descrivono di seguito gli interventi previsti per la viabilità di accesso agli aerogeneratori, rimandando al paragrafo successivo le descrizioni delle singole piazzole di montaggio.

Asse 01. Si tratta di un piccolo asse di circa 47 metri di lunghezza necessario per consentire ai convogli di effettuare la manovra onde porsi in direzione di marcia frontale per il tragitto verso gli aerogeneratori.



Figura 11-18 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 01

Asse 02. Consiste in una bretella di collegamento, di circa 200 m di lunghezza, utile per consentire l'accesso dalla SP 178 verso le aree di installazione delle torri T01, T03 e T08.

Asse 03_AD. Si tratta di un piccolo adeguamento, di circa 125 metri di lunghezza, della viabilità esistente.



Figura 11-19 Rappresentazione su immagine aerea degli assi 02 e 03

Asse 04. Consiste in una viabilità di nuova realizzazione che parte dal succitato ASSE 03_AD e giunge all'ASSE 05_AD, su cui si innesta, in prossimità della progressiva 250, l'asse di accesso alla piazzola della torre T01.



Figura 11-20 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 04

Asse 05_AD. Consiste nell'adeguamento plano-altimetrico, alle esigenze di trasporto, di un tracciato esistente, in misto stabilizzato.

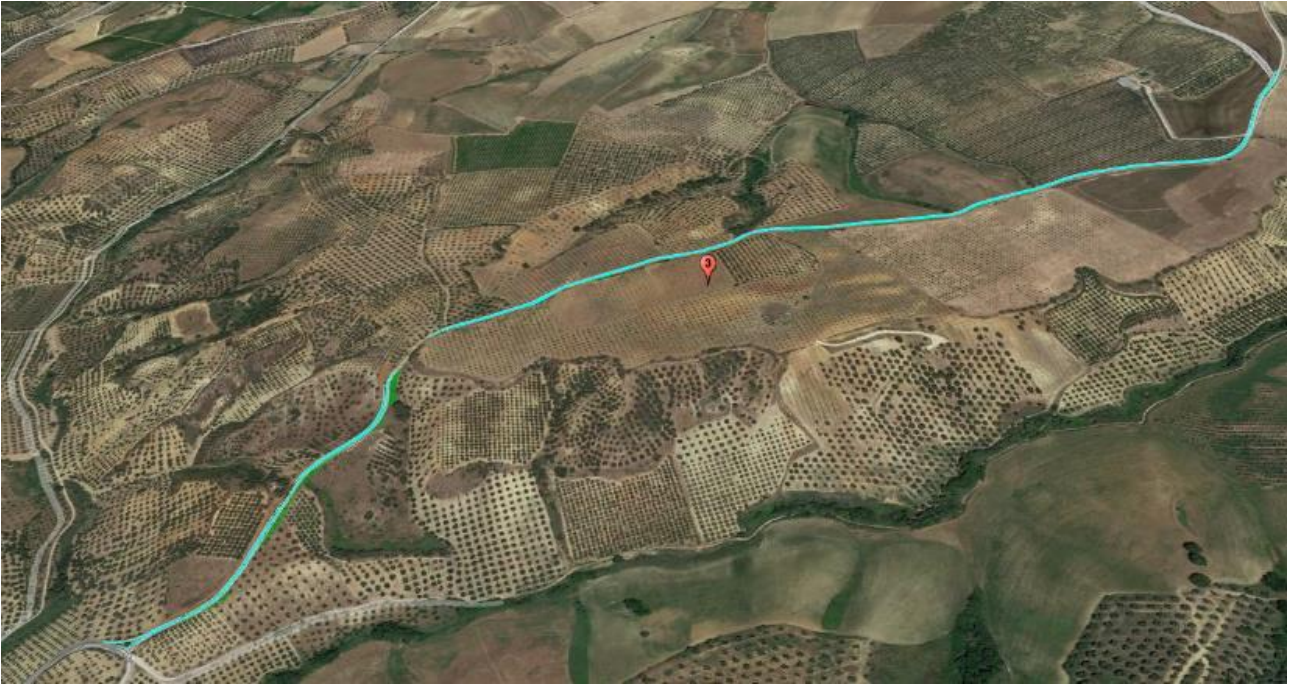


Figura 11-21 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 05

Asse 06_AD. Questo intervento prevede l'allargamento della sede della strada denominata Contrada dello zingaro. Il fondo stradale, attualmente, è in bitume in discrete condizioni. Essendo l'andamento altimetrico compatibile con le esigenze di trasporto, mentre l'andamento planimetrico necessita dell'adeguamento della larghezza della carreggiata, si prevede il solo allargamento dei cigli della piattaforma che sarà effettuato con ricarica di misto granulare stabilizzato previa scarifica.

Alla fine di tale tracciato è previsto l'innesto dell'asse di accesso all'aerogeneratore T08.

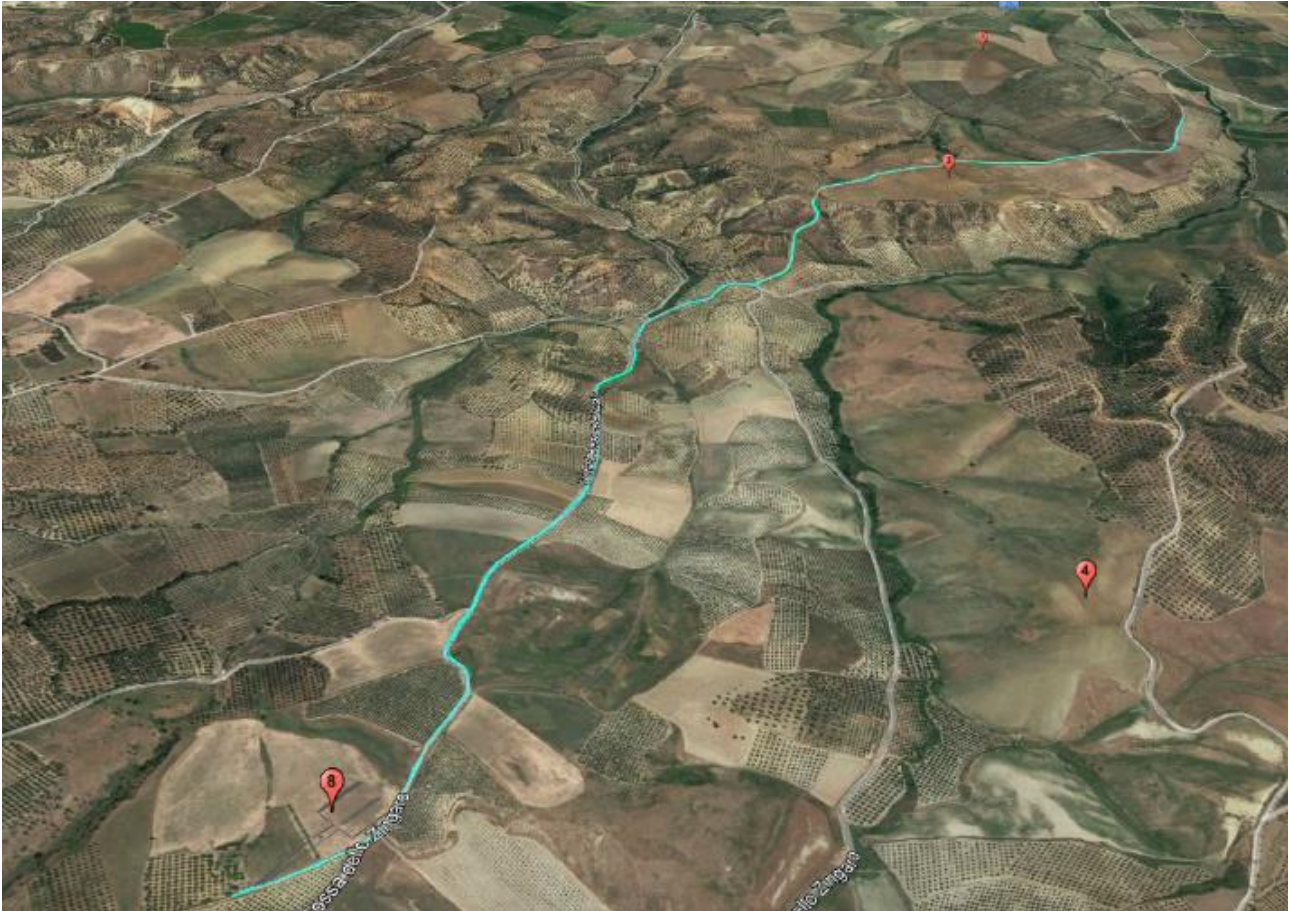


Figura 11-22 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 06

Asse 07_AD e Asse 08_AD. Come per l'ASSE 06_AD prima descritto, l'ASSE 07_AD prevede l'allargamento della piattaforma esistente in conglomerato bituminoso.

L'allargamento è sempre previsto in misto granulare stabilizzato. In prosecuzione dell'ASSE 07_AD è previsto l'ASSE 08_AD per cui è previsto anche l'adeguamento del fondo stradale essendo il tracciato corrispondente, al momento, in terra.

Sostanzialmente i due assi rappresentano un unico tracciato che nella prima parte (ASSE 07_AD) presenta, allo stato, un fondo bituminoso per cui è previsto l'allargamento laterale, lasciando inalterato l'attuale piano di scorrimento mentre, per la seconda parte (ASSE 08_AD), il fondo è in terra per cui, oltre l'allargamento laterale, viene previsto l'adeguamento della massicciata attuale sempre in misto granulare stabilizzato.

L'intero percorso diparte dalla SP 179 e serve per l'accesso all'aerogeneratore T02.



Figura 11-23 Rappresentazione su immagine aerea degli assi 07 e 08

Asse 09. Trattasi di un piccolo asse necessario ai mezzi per manovrare e porsi in direzione di marci frontale per l'accesso all'area di montaggio della torre T08.



Figura 11-24 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 09

Asse 10_AD. Consiste nell'adeguamento plano-altimetrico di un tracciato esistente in direzione dell'aerogeneratore T06.



Figura 11-25 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 10

Asse 11_AD. Si tratta anche in questo caso dell'adeguamento planoaltimetrico di un tracciato esistente che diparte da via Lago d'Arai e procede verso la torre T07.



Figura 11-26 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 11

Asse 12. Si tratta di una viabilità di nuova realizzazione che dall'ASSE 11_AD prima descritto si dirige verso l'accesso alla torre T07.



Figura 11-27 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 12

Asse 13_AD. Trattasi di piccolo intervento di adeguamento di via Contrada Gelso, di lunghezza pari a circa 125 metri di approssimazione all'asse di accesso alla piazzola di montaggio dell'aerogeneratore T05.



Figura 11-28 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 13

Asse 14_AD. Si tratta dell'adeguamento della esistente viabilità che dalla SP179 conduce verso l'area di ubicazione dell'aerogeneratore T04.



Figura 11-29 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 14

Asse 15_AD. Consiste nell'allargamento della piattaforma esistente (ora in conglomerato bituminoso) della strada che dalla viabilità comunale dirige verso l'area di installazione dell'aerogeneratore T09.



Figura 11-30 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 15

Asse 16_AD. Si tratta dell'adeguamento alle esigenze di trasporto di un esistente tracciato in terra della lunghezza di circa 280 metri.

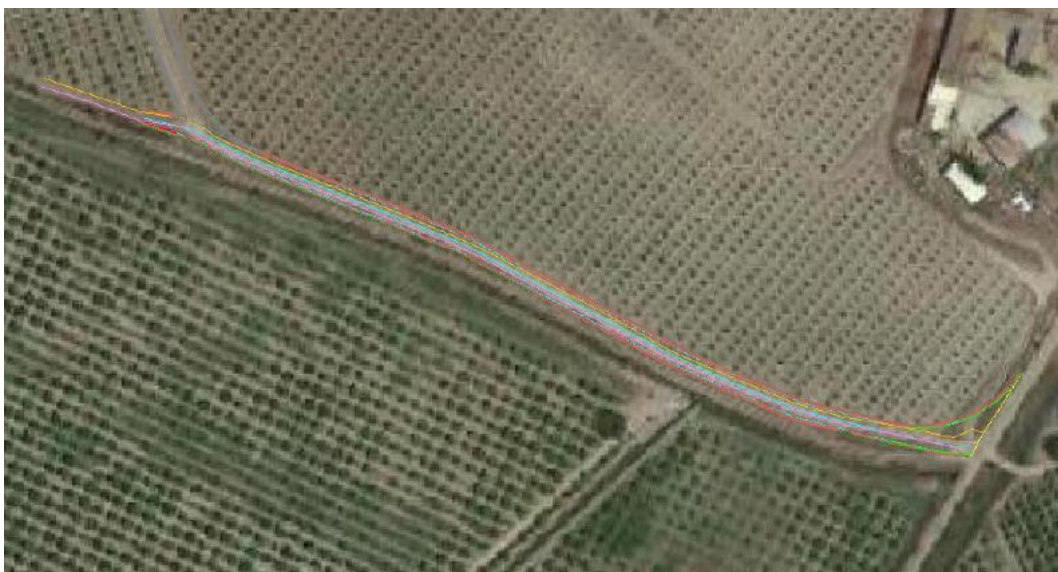


Figura 11-31 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 16

Asse 17_AD. Si tratta dell'allargamento della carreggiata esistente, per una lunghezza di circa 40 metri, onde consentire agli automezzi di fare manovra e poter entrare in maniera frontale nella piazzola della torre T08.



Figura 11-32 Rappresentazione su immagine aerea dell'asse 17

11.7 Nuova Stazione di Trasformazione e collegamento con Sottostazione Elettrica di Terna

Il progetto del parco eolico "Terranova" prevede la costruzione di una Stazione utenza di elevazione con collegata in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380kV "Laino – Rossano TE".

Alla nuova stazione di trasformazione sarà associato anche un edificio di controllo che avrà le caratteristiche e le dimensioni rappresentate nelle immagini a seguire.

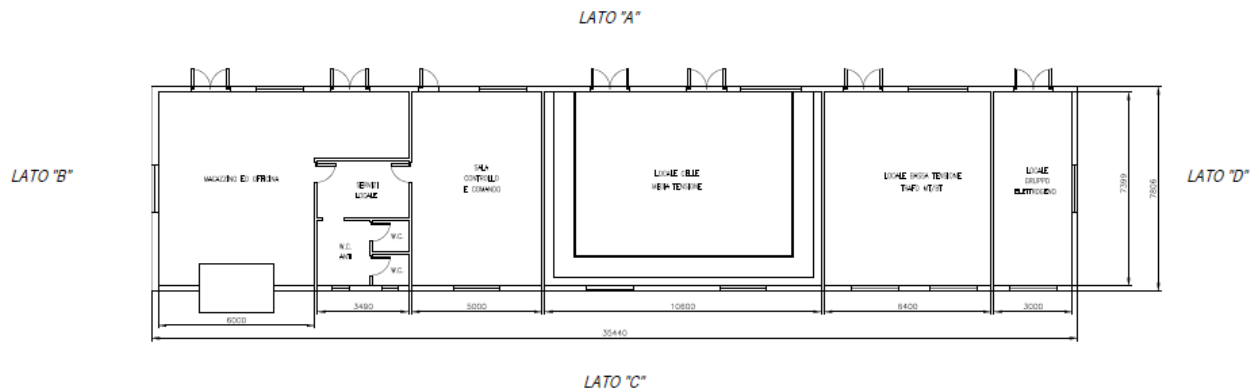


Figura 11-33 Pianta dell'edificio di controllo SET

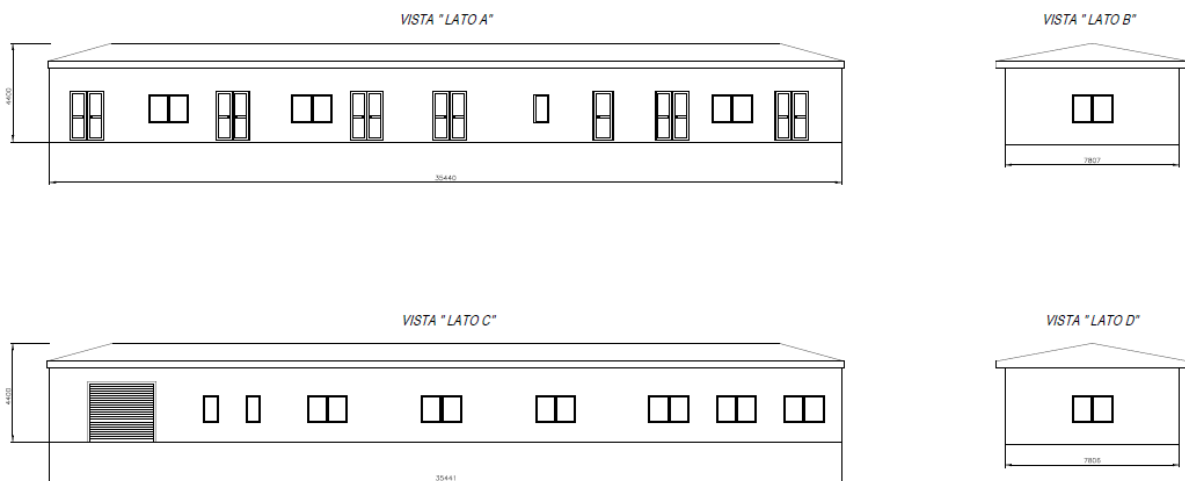


Figura 11-34 Viste edificio di controllo SET

Come visibile da Figura 11-33 e Figura 11-34, le dimensioni in pianta dell'edificio sono pari a circa 35,5 m per 7,8 m e l'altezza complessiva è pari a circa 4,5 m.

All'interno del suddetto edificio saranno presenti un'area adibita e magazzino ed officina, un locale servizi, dei servizi igienici, la sala controllo e comando, il locale delle celle a media tensione, il locale bassa tensione trafo MT/BT e il locale gruppo elettrogeno.

11.8 Opere idrauliche

Al fine di giungere ad un'analisi completa si è ritenuto opportuno effettuare lo studio idrologico ed idraulico del contesto territoriale ove si inseriscono le opere civili in progetto oltre al dimensionamento delle opere idrauliche a difesa delle stesse.

Le opere civili progettate comportano qualche modesta intersezione con elementi del reticolo idrografico in porzioni di tracciato che coincidono, ad ogni modo, con della viabilità esistente ed asfaltata e che il progetto si propone di superare mediante ausilio di trivellazioni TOC in sub alveo.

La progettazione idraulica del parco prevede la protezione delle sedi viarie e delle piazzole di montaggio dalle azioni delle acque meteoriche, successivamente le acque vengono trasportate all'interno delle reti di drenaggio fino al reticolo idrografico naturale. Come opere idrauliche e mitigazione delle acque meteoriche si procederà con la realizzazione di trincee e pozzetti necessari per la canalizzazione delle acque meteoriche. I pozzetti saranno in calcestruzzo armato con coperchi anch'essi realizzati in calcestruzzo armato il cui collocamento sarà previsto in fase esecutiva.

12 CANTIERIZZAZIONE E REALIZZAZIONE DELL'OPERA

12.1 Aree e viabilità di cantiere

Per la realizzazione delle opere verranno allestiti dei cantieri temporanei opportunamente recintati in cui verranno individuate e preparate le aree per la collocazione dei container adibiti ad ufficio, per lo stoccaggio dei materiali nonché per il deposito temporaneo di materiale di risulta.

Si prevedono due tipi di aree di cantiere, da un lato ci saranno i cantieri base (Area di cantiere 1 e 2), per cui non si prevede occupazione definitiva della superficie, in quanto al termine delle lavorazioni saranno ripristinate allo stato ante operam, e le aree di lavorazione, corrispondenti con le aree dove saranno realizzate le piazzole degli aerogeneratori e per cui si prevede una parte di occupazione della superficie in via definitiva, corrispondente con l'area della piazzola stessa.

Nella tabella a seguire si riporta la lista delle piazzole e relative aree di cantiere, nonché delle aree di cantiere base, con indicazione della superficie occupata temporaneamente e definitivamente.

Area di cantiere	Piazzola	Superficie temporanea (mq)	Superficie definitiva (mq)
Area (T01)	T01	3361.81	926.02
Area (T02)	T02	3115.62	1057.67
Area (T03)	T03	3201.57	907.01
Area (T04)	T04	3618.6	1317.7
Area (T05)	T05	3283.88	1064.06
Area (T06)	T06	2762.42	1412.55
Area (T07)	T07	3015.6	950.23
Area (T08)	T08	4023.4	1185.95
Area (T09)	T09	3039.02	1174.2
Area (T010)	T10	3064.56	10045.61
Area di cantiere 1	Area di cantiere 1	8925.04	0.00
Area di cantiere 2	Area di cantiere 2	15356.23	0.00
TOTALE SUPERFICI		56767,75	20041

Tabella 12-1 Individuazione aree di cantiere e superfici occupate

Le aree di cantiere che differiscono dalle piazzole e per cui si prevede una superficie di occupazione definitiva pari a zero, in quanto saranno ripristinate allo stato ante operam tramite interventi di rinaturalizzazione, saranno localizzate come individuato nell'immagine a seguire.

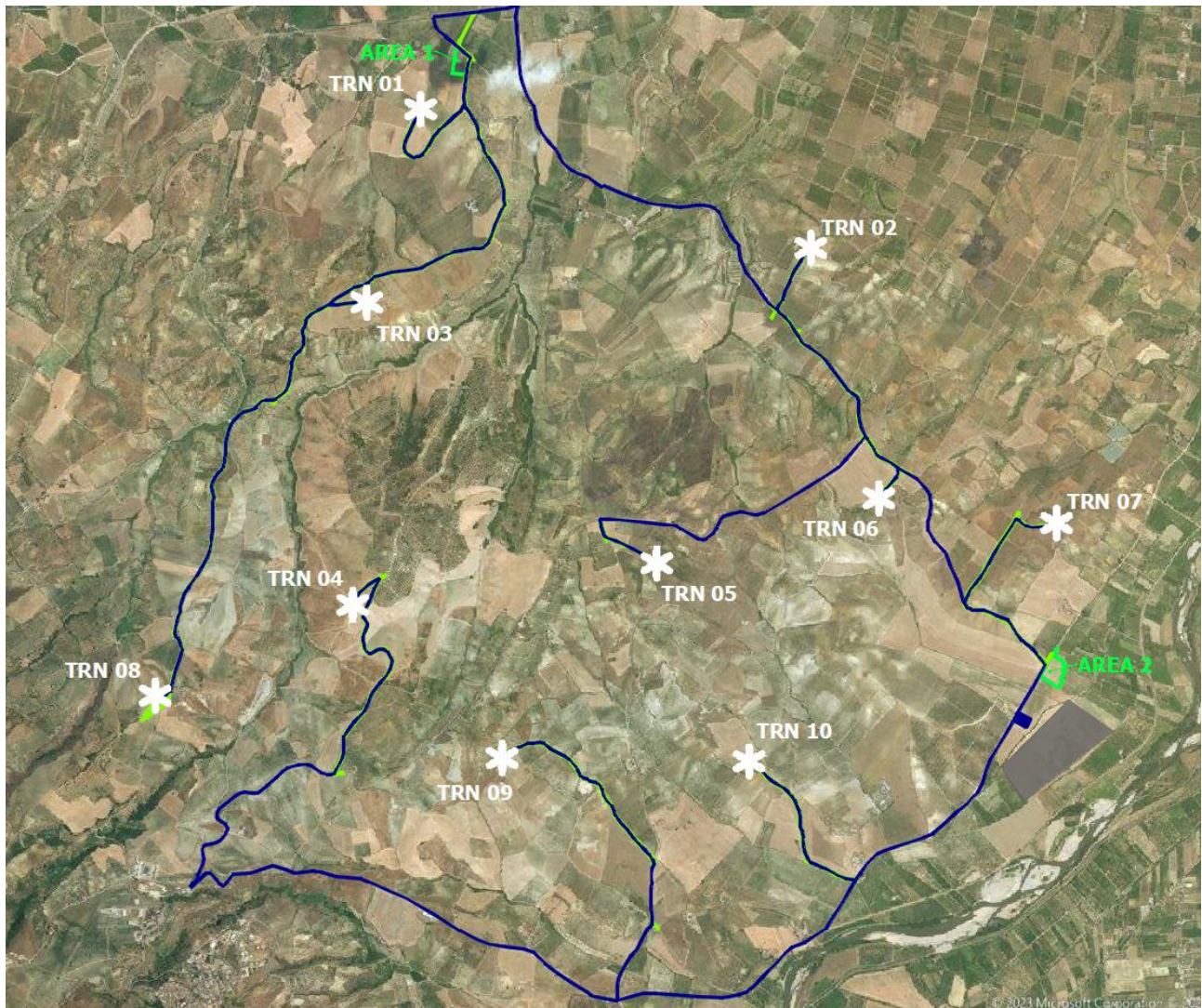


Figura 12-1 Individuazione delle aree di cantiere 1 e 2

Per quanto concerne le viabilità di accesso alle aree di cantiere, l'approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori presso le aree di cantiere avviene con trasporto su gomma con punto di origine al porto di Corigliano con successivo passaggio sulla SS. 106 e successiva immissione sulla S.P. 178 fino alla diramazione con la S.P. 179. Per quanto riguarda la movimentazione dei mezzi è stato stimato un traffico indotto di cantiere pari a 4 mezzi/ora bidirezionali.

Dalle citate arterie stradali, l'accesso ai siti di ubicazione delle torri eoliche avviene attraverso strade comunali e strade interpoderali limitando al minimo indispensabile gli interventi di viabilità.

12.2 Cronoprogramma e fasi di realizzazione dell'opera

La realizzazione degli interventi sarà effettuata previa asportazione del manto vegetale che sarà opportunamente stoccato, conservato e riutilizzato per il successivo ripristino dello stato dei luoghi.

La fase di installazione degli aerogeneratori, una volta realizzate le fondazioni in calcestruzzo armato, prevede il preventivo trasporto in situ dei componenti da assemblare (di notevoli dimensioni per cui saranno previsti trasporti eccezionale, da qui la necessità dei previsti adeguamenti delle strade esistenti nonché di realizzazione di nuovi tratti stradali).

La sequenza di installazione prevede delle fasi consecutive una all'altra. Nello specifico:

1. montaggio del tramo di base,
2. montaggio dei trami intermedi,
3. montaggio del tramo di sommità,
4. sollevamento e montaggio della navicella,
5. montaggio delle pale alla navicella.

Per il tiro in alto dei vari componenti elencati ci si avvarrà di un'unica gru allestita in situ (da qui la necessità di prevedere delle aree di temporaneo posizionamento e assemblaggio a terra).

Per come detto in precedenza, è previsto che la fase di realizzazione del parco eolico abbia una durata stimata in 36 mesi articolata nelle seguenti fasi:

- a) Allestimento di cantiere,
- b) Accesso al Parco - Adeguamento Strade esistenti,
- c) Accesso al parco – Realizzazione Strade nuove,
- d) Realizzazione piazzole di servizio,
- e) Realizzazione fondazioni,
- f) Montaggio aerogeneratori,
- g) Realizzazione SET – Sottostazione Elettrica Trasformazione,
- h) Realizzazione dell'edificio di controllo,
- i) Realizzazione di linea elettrica sotterranea,
- j) Interventi di mitigazione,
- k) Smobilizzo del cantiere.

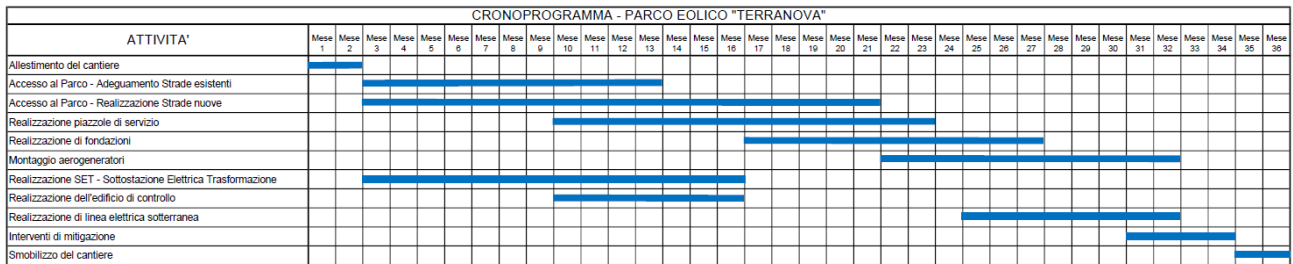


Figura 12-2 Cronoprogramma dei lavori

Andando a dettagliare quanto appena citato si evidenzia che con l'avvio del cantiere si procederà dapprima con l'apertura della viabilità di cantiere ed alla costituzione delle piazzole per le postazioni di macchina.

Le piazzole sono state posizionate cercando di ottenere il migliore compromesso tra l'esigenza degli spazi occorrenti per l'installazione delle macchine e la ricerca della minimizzazione dei movimenti terra, al fine di soddisfare entrambi gli obiettivi di minimo impatto ambientale e di riduzione dei costi.

Quindi si procede con il getto delle fondazioni in calcestruzzo armato.

Eseguite le fondazioni e dopo la maturazione del conglomerato di cemento si procederà all'installazione degli aerogeneratori ed al completamento dei lavori elettrici.

La fase di installazione degli aerogeneratori prende avvio con il trasporto sul sito dei pezzi da assemblare: la torre, la navicella, il generatore e le tre pale.

Il trasporto verrà effettuato in stretto coordinamento con la sequenza di montaggio delle singole macchine. Le operazioni saranno effettuate tramite una gru.

La costruzione del cavidotto prevede scelte realizzative che andranno a limitare l'impatto potenzialmente indotto grazie alla selezione del tracciato (prevalentemente in fregio alla viabilità già realizzata), per il tipo di mezzo impiegato (un escavatore con benna stretta) e per quantità di terreno in esubero, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.

Si passerà, quindi, al completamento definitivo della viabilità e delle piazzole di servizio.

In fine, il collegamento alla rete e le necessarie operazioni di collaudo precedono immediatamente la messa in esercizio commerciale dell'impianto.

12.3 Mezzi e turni di lavoro

Data la tipologia di lavori previsti nelle fasi di realizzazione dell'opera descritte al paragrafo 12.2 sono state individuate le principali azioni di cantierizzazione previste ed i mezzi associati.

Fasi lavorative	Mezzi utilizzati
Scavo	Autocarro Escavatore
Posa del calcestruzzo delle fondazioni	Escavatore attrezzato per pali Betoniera Pompa
Posa del magrone	Betoniera Pompa
Approvvigionamento e installazione ferri armatura	Autocarro
Posa del calcestruzzo	Betoniera Pompa
Reinterro	Escavatore
Scavo e livellazione	Pala meccanica cingolata Autocarro
Riporto del terreno	Pala meccanica cingolata Rullo compressore Autocarro
Completamento strati di rivestimento	Miniescavatore
Trasporto e scarico materiali	Automezzo Gru di stazza 500 ton
Montaggio	Gru di stazza 500 ton

Tabella 12-2 Fasi di lavoro previste e mezzi utilizzati

Per i turni di lavoro viene considerato un turno diurno di 8 ore al giorno.

12.4 Bilancio materie

Per quanto riguarda il bilancio materie, dettagliato nell'elaborato "Piano Preliminare di Utilizzo Terre" – W-TER-A-RE-05, nella tabella a seguire se ne riporta una sintesi.

Si specifica che ai fini di una opportuna gestione delle terre, si è considerata la possibilità di riutilizzare in situ le terre scavate nei casi in cui il sito di utilizzo coincide con il sito di produzione, fattispecie che si presenta nei seguenti due casi:

- le terre saranno riutilizzate nel medesimo punto di scavo,
- le terre saranno riutilizzate in un sito attiguo, assimilabile al medesimo, in virtù delle prescrizioni normative specifiche e quanto esposto nelle Linee Guida SNPA apposite, che indicano questa possibilità nei casi in cui fra i siti attigui non si frappongono elementi di viabilità pubblica che risultino percorribili dai cittadini durante le fasi di realizzazione dell'intervento.

<i>Interventi previsti</i>	Scavi [mc]	Riutilizzo da stesso sito di produzione [mc]	Riutilizzo da sito di produzione contiguo [mc]	Materiale inerte preso da cava [mc]	Fabbisogno Totale [mc]	Esubero [mc]
<i>Accessi alle torri e piazzole</i>	50,786.94	27,555.77	1,726.66	0.00	29,282.43	23,231.17
<i>Viabilità di progetto</i>	27,484.65	4,741.45	0.00	0.00	4,741.45	22,743.20
<i>Fondazioni Aerogeneratori</i>	16,038.28	1,483.84	0.00	0.00	1,483.84	14,554.44
<i>Aree di cantiere</i>	857.79	857.79	1,027.52	15,703.05	17,588.36	0.00
<i>SET</i>	97.34	97.34	0.00	1,143.18	1,240.52	0.00
<i>Cavidotto</i>	18,646.44	10,410.93	0.00	0.00	10,410.93	8,235.51
<i>TOTALI</i>	113,911.44	45,147.12	2,754.18	16,846.23	64,747.53	68,764.32

Tabella 12-3 Bilancio materiali di massima per le diverse lavorazioni

Dalla tabella appena presentata si può notare come, nel complesso, per la realizzazione dell'intervento, che ha un fabbisogno di materiale totale pari a 64.747,53 m³ e prevede la produzione di materiali di risulta dagli scavi per un volume di 113.911,44 m³, sarà necessario un approvvigionamento da cava di 16.846,23 m³ e saranno destinati ad apposito impianto di recupero 68.764,32 m³ di terre e rocce da scavo.

12.5 Cave e discariche

Dal bilancio terre presentato al precedente paragrafo, si evince che il progetto prevede, al netto del riutilizzo, sia l'approvvigionamento delle terre da siti esterni al cantiere che il loro smaltimento. A tal fine sono di seguito indicati i siti operativi al momento della redazione del presente Studio.

Dall'analisi delle cave presenti nella provincia di Cosenza, le cave con autorizzazione valida nel momento in cui si redige il presente studio sono riportate in tabella:

Numero	Ragione Sociale	Provincia	Comune	Tipologia
1	Vitaro Salvatore	Cosenza	Torano Castello	Inerti sabbiosi
2	Surace Scavi SRL	Cosenza	Acqualisparti	Inerti di origine calcarea
3	Tecnocave Srls	Cosenza	Conigliano Rossano	Inerti
4	Giuseppe Mansueto & C. Snc	Cosenza	Fiumefreddo Bruzio	Calcare dolomitico
5	Edil servizi srl	Cosenza	Spezzano Albanese	Inerti

Tabella 12-4 Elenco cave nella provincia di Cosenza

Di seguito invece, vengo elencate in tabella gli impianti adibiti a recupero di materia e messa in riserva delle terre e rocce proveniente da lavorazioni con codice CER 1705 presenti nella provincia di Cosenza, con autorizzazione ancora valida nel momento in cui si redige il presente studio.

Numero	Provincia	Comune	Ragione Sociale	Capacità autorizzata	Scadenza autorizzazione
1	Cosenza	Amantea	IMPRECOGE SRL	33.300 t di cui 33.300 t per rifiuti pericolosi	28/07/2032
2	Cosenza	Corigliano-Rossano	FUOCO COSTRUZIONI SRL	120.000 t	29/04/2029
3	Cosenza	Castrovillari	PASSARELLI LUIGI	2.995 t	20/09/2035
4	Cosenza	Rende	RENDE ECOLOGIA E SERVIZI SAS	/	17/03/2024
5	Cosenza	Rende	IAQUINTA COSTRUZIONI AMBIENTE SRL E	96.000 t	02/12/2026
6	Cosenza	Rende	CALABRA MACERI E SERVIZI SPA	486.000 t di cui 36.000 t per rifiuti pericolosi	07/05/2026
7	Cosenza	Rende	CALABRA MACERI E SERVIZI SPA	120.400 t di cui 2.361 t per rifiuti pericolosi	24/04/2029
8	Cosenza	San Giovanni in Fiore	IAQUINTA SAVERIO	96.000 t	19/06/2030
9	Cosenza	Santa Sofia d'Epiro	DEATEL DI DE CARO MASSIMILIANO	1.500 t	15/08/2027
10	Cosenza	Spezzano Albanese	BETON CONDOTTE SRLS	2.800 t	15/05/2024

Numero	Provincia	Comune	Ragione Sociale	Capacità autorizzata	Scadenza autorizzazione
11	Cosenza	Tarsia	SERVIZI ECOLOGICI DI MARCHESE GIOSE'	111.814 t di cui 3.814 per rifiuti pericolosi	18/06/2031
12	Cosenza	Terranova di Sibari	DONINVEST SRLS	4.950 t	20/10/2024
13	Cosenza	Torano Castello	IN.CAL.LAVORI SNC DEI F.LLI CICIRELLI	3.600 t	20/10/2031
14	Cosenza	Corigliano-Rossano	ECOLOGY GREEN SRL	149.475 t di cui 13.950 t per rifiuti pericolosi	24/07/2027
15	Cosenza	Corigliano-Rossano	GEN.SE.PA SRL	3.000 t	20/06/2031
16	Cosenza	Corigliano-Rossano	ECOROSS S.R.L.	100.400 t di cui 1.000 t per rifiuti pericolosi	10/05/2031

Tabella 12-5 Elenco impianti nella provincia di Cosenza (Fonte: ISPRA³)

³<https://www.catastorifiuti.isprambiente.it>

13 LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Ai fini di analizzare l'impatto ambientale e di sostenibilità del progetto è indispensabile considerare anche la fase post esercizio ovvero la fase di "fine vita" dell'impianto in progetto, per il quale è previsto il ripristino dello stato originario del sito.

Per quanto attiene la fase di dismissione dell'impianto a fine vita utile dello stesso, è previsto il ripristino dello stato originario del sito. Per quanto riguarda le fondazioni delle torri, esse sono previste interrato circa un metro sotto il piano campagna e, pertanto, il soprastante terreno è sufficiente a garantire il ripristino della flora.

È importante osservare che un ulteriore vantaggio degli impianti eolici è rappresentato dalla natura delle strutture principali che li compongono; gli aerogeneratori sono quasi esclusivamente costituiti da elementi in materiale metallico facilmente riciclabile o riutilizzabile a fine vita. Tali opere presentano quindi un valore residuo tutt'altro che trascurabile.

Poiché l'industria eolica continua a crescere per fornire energia rinnovabile in tutto il mondo, l'impegno è quello di promuovere un'economia circolare che riduca l'impatto ambientale durante tutto il ciclo di vita dei prodotti.

Al riguardo, WindEurope (che rappresenta l'industria dell'energia eolica), Cefic (che rappresenta l'industria chimica europea) e EuCIA (che rappresenta l'industria europea dei compositi) hanno creato una piattaforma intersettoriale per avanzare approcci per il riciclaggio delle pale delle turbine eoliche mediante lo studio di tecnologie, processi e della gestione del flusso dei rifiuti.

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 producono riciclati di maggior valore e consentono la produzione di nuovi compositi.

Facendo riferimento alle più recenti ricerche, ad oggi circa l'85-90% della massa totale delle turbine eoliche può essere riciclato. La maggior parte dei componenti di una turbina eolica sono completamente riciclabili, come la fondazione, la torre e i componenti nella navicella. Ad esempio, l'acciaio nelle torri è riciclabile al 100%; il calcestruzzo dalle fondamenta rimosse può essere riciclato in aggregati per materiali da costruzione o per la costruzione di strade.

I Dipartimenti ricerca e sviluppo dei principali produttori mondiali di aerogeneratori stanno facendo passi da gigante per aumentare la percentuale di riciclo delle pale: tali elementi vengono realizzati riscaldando un mix di fibre di vetro o di carbonio e resina epossidica che vanno a creare un materiale resistente e leggero che non consente di raggiungere le stesse capacità di riciclo degli elementi metallici.

Sulla base di quanto riportato nel rapporto "Accelerating Wind Turbine Blade Circularity" pubblicato da WindEurope, Cefic ed EuCIA nel Maggio 2020, a fine vita si propone agli Enti locali che ospiteranno

il parco, il riutilizzo di una parte della lama per scopi diversi da quello per cui è stata ideata prevedendo un riutilizzo delle pale eoliche per la realizzazione ad esempio di parchi giochi, rifugi biciclette, camminamenti o arredo urbano.

Le restanti parti e porzioni di pale per cui non è possibile prevedere un riutilizzo per scopi di arredo urbano o per la realizzazione di parti strutturali specifiche, saranno sottoposte ad operazioni di riciclo per la produzione e formazione di materiali compositi da riutilizzare a loro volta con diversa funzionalità o di recupero.

14 RAPPORTI CON L'AMBIENTE ESTERNO: LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI

In relazione alle caratteristiche dell'ambiente e dei lavori, in questo paragrafo saranno descritti i seguenti rischi:

- ❖ trasmessi dall'ambiente esterno;
- ❖ indotti nei confronti dell'ambiente esterno.

Per ciascuno di essi si dovranno indicare gli apprestamenti atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni.

Da quanto detto nei capitoli successivi e da quanto descritto nel progetto tutte le problematiche di seguito evidenziate hanno trovato una soluzione adeguata.

14.1 Rischi trasmessi dall'ambiente esterno

Analizzati i luoghi si considerano in particolare i seguenti rischi:

1. rischio da fulminazione dovuto alle scariche atmosferiche, per la cui prevenzione si dovrà analizzare la cereaunicità dell'area nonché la presenza di strutture metalliche di notevoli dimensioni;
2. rischi dovuti al traffico esterno, per la cui prevenzione si dovranno effettuare, di comune accordo con le autorità locali, interventi di segnalazione delle aree e della viabilità di cantiere;
3. rischio di smottamento del terreno, per la cui prevenzione si dovrà esaminare la relazione geologica e geotecnica e prescrivere, se del caso, eventuali interventi di stabilizzazione o l'adozione di particolari opere provvisorie;
4. rischi trasmessi dalla presenza di reti di sottoservizi.

14.2 Rischi trasmessi nei confronti dell'ambiente esterno

Considerata la tipologia dei lavori si dovranno evidenziare ed analizzare in particolare i seguenti rischi:

- a) presenza del cantiere, in relazione alla quale si dovranno identificare le possibili interferenze con la vita civile e prescrivere il mantenimento di eventuali percorsi dedicati protetti, fasce di rispetto, orario di transito dei mezzi d'opera;
- b) presenza del cantiere, in relazione alla quale si dovrà promuovere l'incontro con le autorità locali al fine di individuare e, di conseguenza, risolvere i problemi connessi al traffico di cantiere (inquinamento acustico, gas di scarico, compatibilità dei volumi di traffico con la capacità delle diverse infrastrutture);
- c) produzione di rumore, in relazione alla quale si dovrà eseguire l'analisi delle fonti di rumore che saranno presenti in cantiere (principalmente macchine di movimento terra) e prescrivere l'adozione di eventuali sistemi di contenimento il più vicino possibile alla fonte;

- d) produzione di polveri, in relazione alla quale si dovranno adottare eventualmente misure di mitigazione;
- e) produzione di rifiuti e/o agenti inquinanti, in relazione alla quale si dovrà prescrivere lo smaltimento dei residui nel rispetto della normativa vigente, nonché di occuparsi degli aspetti logistici e normativi legati allo sfruttamento delle cave ed alla gestione delle discariche.

15 ACCORGIMENTI IN FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda gli accorgimenti da adottare durante le lavorazioni per ridurre la generazione di potenziali impatti ambientali si prevedono le seguenti azioni:

- a) **Controllo dell'inquinamento atmosferico:** le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell'opera sulla componente atmosfera riguarderanno la produzione di polveri e le emissioni di gas e particolato.

Tali problematiche potranno riscontrarsi lungo la viabilità impegnata dalla movimentazione dei mezzi pesanti e nell'intorno delle aree in cui avverranno le lavorazioni, ponendo particolare attenzione alla presenza di insediamenti abitativi ed urbanizzati circostanti. Per la fase di cantierizzazione e di esecuzione dei lavori si prevede un limitato incremento di traffico in ingresso e in uscita dall'area dei mezzi pesanti. L'eventuale produzione di polveri è da ritenersi comunque modesta e limitatamente riconducibile al normale passaggio dei mezzi sull'area. Il controllo della produzione di polveri all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante la bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Inoltre, sarà effettuata la copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale, il lavaggio dei mezzi e degli pneumatici, l'utilizzo di cannoni nebulizzatori durante le operazioni più impegnative in termini di produzione polveri e la limitazione della velocità di scarico del materiale, al fine di evitare lo spargimento di polveri. Inoltre, si prevede, al fine di contenere le emissioni di inquinanti in atmosfera di limitare la velocità di spostamento dei veicoli al fine di contenere lo sforzo dei motori e lo spegnimento degli stessi in fase di sosta prolungata. Si tratta in ogni caso di effetti locali sostanzialmente circoscritti, reversibili e temporanei in un ambiente lavorativo scarsamente abitato, che si esauriscono al termine delle attività di cantierizzazione ed esecuzione dei normali lavori previsti;

- b) **Controllo del rumore:** in questa fase si propongono delle misure per la salvaguardia del clima acustico in cantiere e si rimanda alla progettazione esecutiva per valutazioni di dettaglio. Tra le misure per la salvaguardia del clima acustico in fase di cantiere, si possono prevedere:

1. scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare;
2. manutenzione dei mezzi e delle attrezzature;
3. corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere.

Nello specifico, si prevede che, in fase di esecuzione delle opere in progetto si possa procedere all'adozione delle seguenti misure per la salvaguardia del clima acustico:

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
 - alla sostituzione dei pezzi usurati;
 - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
 - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
 - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
 - l'installazione di barriere acustiche provvisorie ove necessario;
 - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
 - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del pe-periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

a) **Gestione delle acque di cantiere:** in merito alla fase di cantiere, nel corso delle lavorazioni verranno messe in atto tutte le opportune misure mirate ad eliminare o limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici.

Si prevedono, infatti:

- specifiche misure organizzative e gestionali per il sistema di gestione delle acque di cantiere;
- specifiche misure organizzative e gestionali del cantiere in termini di gestione dei materiali, nonché di corretto stoccaggio di rifiuti;

- preparazione delle aree di cantiere e tutela degli sversamenti attraverso l'utilizzo del sistema di impermeabilizzazione del suolo con membrana impermeabilizzante.

Le acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere, saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immesse in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.

SEZIONE 3 – LO STATO DELL’AMBIENTE E ANALISI DEGLI IMPATTI

16 ANALISI DEI FATTORI AMBIENTALI E DEGLI AGENTI FISICI

16.1 Popolazione e salute umana

16.1.1 Inquadramento tematico

L’obiettivo principale della seguente analisi è quello di individuare le potenziali interferenze con lo stato di salute degli abitanti residenti in relazione all’opera oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Si ritiene opportuno ricordare che nel 1948 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha definito la salute come "*uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solamente l'assenza di malattia*".

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione e l’analisi della componente Salute umana, in quanto nella valutazione del benessere delle popolazioni o dei singoli individui coinvolti vengono introdotti anche gli elementi psicologici e sociali.

Pertanto, in un’ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall’equilibrio tra fattori inerenti allo stato di qualità fisico-chimica dell’ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti e le condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi altra azione quotidiana.

Attualmente si dispone di una conoscenza approfondita del legame esistente fra la salute e le concentrazioni di sostanze patogene alle quali si è esposti. La relazione fra salute e livelli quotidiani di inquinamento risulta, invece, molto più complessa; molte malattie, infatti, sono causate da una combinazione di più fattori, di ordine economico, sociale e di stile di vita e ciò rende difficile isolare gli elementi di carattere specificamente ambientale.

La caratterizzazione dello stato attuale del fattore ambientale in esame è strutturata in due fasi:

- analisi del contesto demografico e della distribuzione della popolazione;
- analisi del profilo epidemiologico sanitario condotto attraverso il supporto di studi epidemiologici e di dati statistici.

16.1.2 Il contesto demografico

Il presente paragrafo riporta l’analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell’area in esame relativamente all’ambito regionale, provinciale e comunale. In particolare, lo scopo è quello di verificare se la presenza dell’opera rappresenterà un fattore enfatizzante sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione.

Secondo i dati dell'Istat⁴, riferiti all' annualità 2021, la popolazione residente nella regione Calabria è di circa 1,9 milioni di abitanti, dei quali 910 mila sono uomini e 950 mila sono donne.

Età	Regione Calabria		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	37.581	35.971	73.552
5-14 anni	87.261	82.495	169.756
15-24 anni	99.041	91.828	190.869
25-34 anni	108.332	104.972	213.304
35-44 anni	118.325	118.182	236.507
45-54 anni	133.131	141.005	274.136
55-64 anni	131.338	140.579	271.917
65-74 anni	107.677	115.749	223.426
75+ anni	85.552	119.011	204.563
Totale	908.237	949.791	1.858.028

Tabella 16-1 Popolazione residente in Calabria distinta per tipologia e classi d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021)

Dalla Tabella 16-1 è possibile evincere come sia distribuita la popolazione tra i due sessi nelle varie classi d'età.

La popolazione tende a distribuirsi maggiormente nelle fasce tra i 45-54 e i 55-64 anni, con una leggera prevalenza della componente femminile su quella maschile.

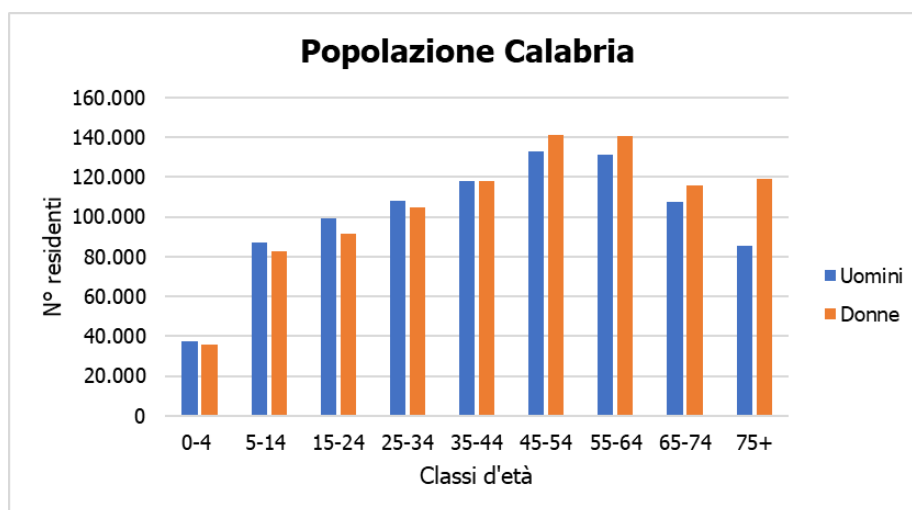


Figura 16-1 Composizione della popolazione residente in Calabria distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021)

⁴ Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health For All (HFA) Istat – aggiornato a dicembre 2022

La provincia nella quale ricade il progetto in esame è quella di Cosenza e nella tabella seguente è riportata la suddivisione dei residenti della provincia suddetta per fasce di età.

Età	Provincia di Cosenza		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	13.032	12.636	25.668
5-14 anni	30.153	28.850	59.003
15-24 anni	34.407	31.706	66.113
25-34 anni	38.796	37.285	76.080
35-44 anni	43.494	43.320	86.814
45-54 anni	49.814	52.232	102.046
55-64 anni	49.122	52.202	101.324
65-74 anni	39.818	43.340	83.157
75+ anni	31.664	43.464	75.128
Totale	330.298	345.033	675.331

Tabella 16-2 Popolazione residente nella provincia di Cosenza distinta per tipologia e classi d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021)

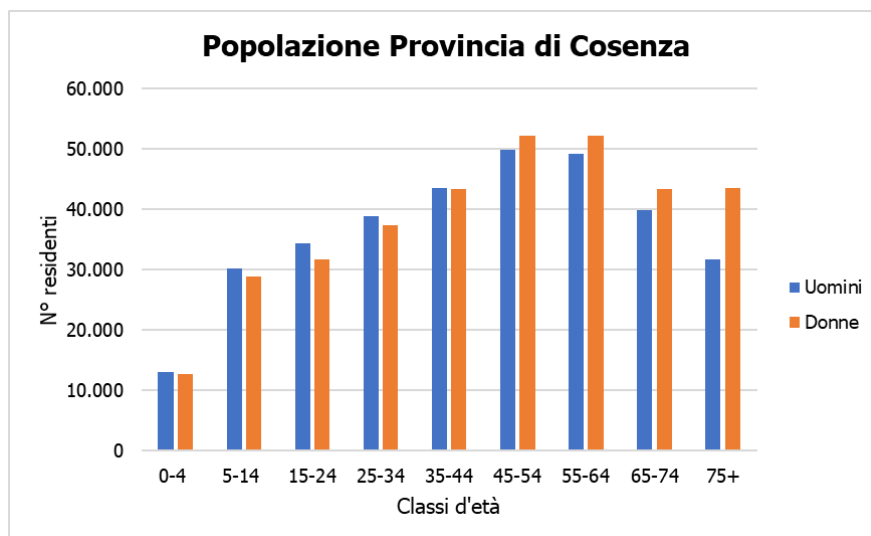


Figura 16-2 Composizione della popolazione residente nella provincia di Cosenza distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021))

Analizzando la popolazione residente nella provincia di Cosenza, si osserva la presenza di circa 675 mila residenti, dei quali circa 330 mila sono uomini e circa 350 mila donne. La ripartizione in fasce di età è messa in evidenza in Figura 16-2, nella quale si riscontra, analogamente a quanto evidenziato per i dati regionali, che le fasce più popolose risultano essere quelle tra i 45-54 anni e tra i 55-64 anni di età.

Per avere un quadro ancora più esaustivo del contesto demografico, nel seguito sono riportati i dati demografici⁵ relativi a due dei Comuni interessati dall'opera, ossia il Comune di Terranova da Sibari e il Comune di Corigliano – Rossano, essendo, il Comune di Spezzano Albanese, interessato in parte trascurabile ai fini delle presenti considerazioni.

La Tabella 16-3 mostra come gli abitanti del Comune di Terranova da Sibari risultano essere, per l'annualità 2021, circa 4.600, suddivisi in circa 2.300 uomini e 2.300 donne.

Età	Comune di Terranova da Sibari		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	85	87	172
5-14 anni	210	157	367
15-24 anni	244	215	459
25-34 anni	247	220	467
35-44 anni	292	258	550
45-54 anni	358	361	719
55-64 anni	349	356	705
65-74 anni	296	313	609
75+ anni	227	347	574
Totale	2.308	2.314	4.622

Tabella 16-3 Popolazione residente nel Comune di Terranova da Sibari distinta per tipologia e classi d'età (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

La distribuzione della popolazione per fasce d'età viene mostrata in Figura 16-3 , dalla quale si conferma il quadro evidenziato per i dati relativi al contesto regionale e provinciale. La classe d'età più popolosa, quella tra 45-54 anni, vede la presenza di circa 358 uomini e 361 donne.

⁵ Dati tratti dal sito Demo Istat (<https://demo.istat.it/app/?i=POS&l=it>)

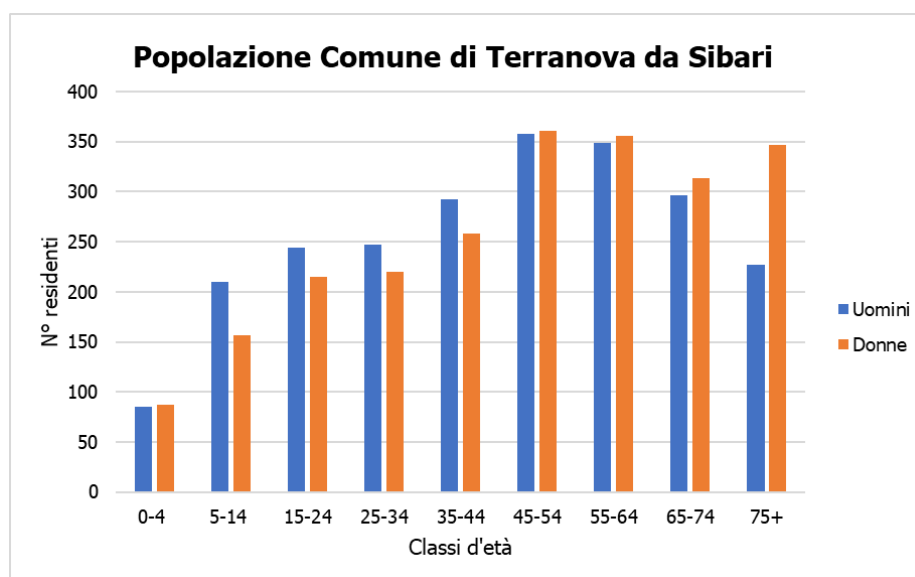


Figura 16-3 Composizione della popolazione residente nel Comune di Terranova da Sibari distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

Anche in questo caso si denota un andamento dei dati analogo a quello visto per la Regione Calabria e per la Provincia di Cosenza.

In Tabella 16-4 è mostrato invece come gli abitanti del Comune di Corigliano-Rossano risultano essere nel 2021, circa 74 mila, suddivisi in circa 36.500 uomini e 37.600 donne.

Età	Comune di Corigliano-Rossano		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	1.642	1.656	3.298
5-14 anni	3.841	3.716	7.557
15-24 anni	4.473	4.061	8.534
25-34 anni	4.526	4.421	8.947
35-44 anni	5.124	5.148	10.272
45-54 anni	5.781	5.873	11.654
55-64 anni	4.871	5.229	10.100
65-74 anni	3.669	4.072	7.741
75+ anni	2.607	3.463	6.070
Totale	36.534	37.639	74.173

Tabella 16-4 Popolazione residente nel Comune di Corigliano-Rossano distinta per tipologia e classi d'età (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

La distribuzione della popolazione per fasce d'età viene mostrata in Figura 16-4 , dalla quale si conferma il quadro evidenziato per i dati relativi al contesto regionale e provinciale. La classe d'età più popolosa, quella tra 45-54 anni, vede la presenza di circa 5.800 uomini e 5.900 donne.

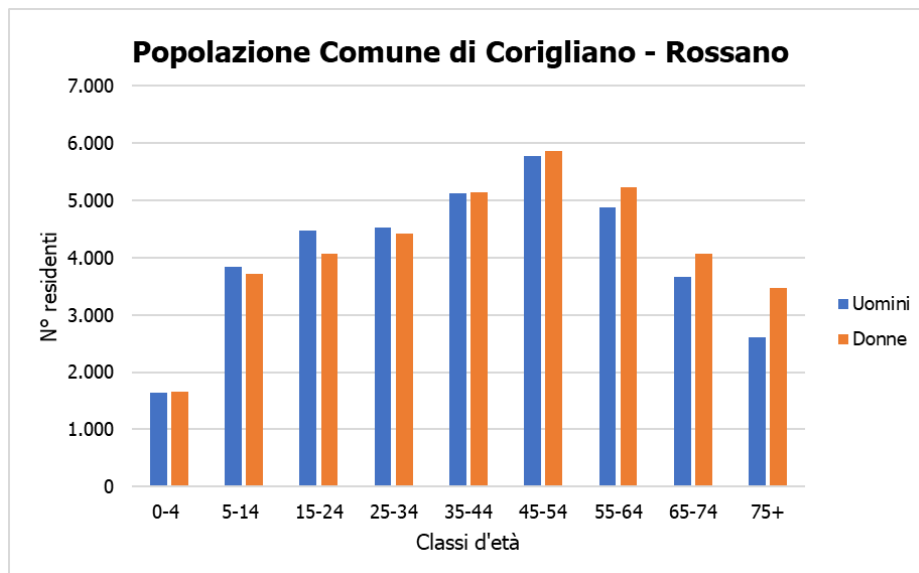


Figura 16-4 Composizione della popolazione residente nel Comune di Terranova da Sibari distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

Analogamente a quanto affermato per il Comune di Terranova da Sibari, si osserva un andamento dei valori simile a quello visto per la Regione Calabria e per la Provincia di Cosenza.

16.1.3 Il profilo epidemiologico sanitario

16.1.3.1 Premessa

Il presente paragrafo ha l'obiettivo di fornire un quadro epidemiologico relativo allo stato di salute della popolazione coinvolta dal progetto in esame, a partire dai dati di mortalità (anno 2019) e ospedalizzazione (anno 2021) forniti dal portale HFA dell'Istat⁶.

Per ciascuna patologia, sia causa di morte o di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e ricoverati:

- **il tasso grezzo**, ovvero il rapporto tra il numero di morti/ricoveri durante un periodo di tempo e la quantità della popolazione media nello stesso periodo; tale valore misura quindi la frequenza delle morti o dei ricoveri di una popolazione in un arco di tempo;

⁶ Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a dicembre 2022

- **il tasso standardizzato**, ovvero una media ponderata dei tassi specifici per età, con pesi forniti da una popolazione esterna ed interpretabili come il tasso che si osserverebbe nella popolazione in studio se questa avesse la stessa distribuzione per età della popolazione scelta come riferimento:

$$Tx_{std} = \frac{\sum_{i=1}^m w_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^m w_i} \cdot k'$$

dove:

- $T_i = \text{casi}_i / \text{pop}_i$ è il tasso specifico per l'età relativo alla i-ma classe di età nella popolazione in studio;
- casi_i rappresenta il numero di eventi osservati nella popolazione in studio nella classe di età i-ma;
- pop_i rappresenta la numerosità della popolazione in studio nella i-ma classe di età;
- w_i rappresenta il peso che ciascuna classe di età assume nella popolazione di riferimento;
- m è il numero di classi di età considerate nel calcolo del tasso;
- k' una costante moltiplicativa che è stata posta pari a 10.000 nella mortalità e nelle ospedalizzazioni.

Le tabelle seguenti sintetizzano le varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico e da altri fattori causa di disturbi del sistema nervoso e degli organi di senso, come l'ombreggiamento intermittente (shadow flickering) che può essere dovuto alla rotazione delle pale degli aerogeneratori.

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
<i>Tumori</i>	
Tumori	Tumori maligni
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
<i>Sistema cardiovascolare</i>	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
<i>Apparato respiratorio</i>	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
<i>Sistema nervoso</i>	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
Disturbi psichici	-

Tabella 16-5 Cause di morte e ospedalizzazione

Nel seguito sono riportati i dati relativi alla mortalità e alla morbosità registrati e riportati dal portale HFA dall'Istat.

In particolare, oltre ai dati della provincia di Cosenza sono presentati anche quelli inerenti al contesto regionale e nazionale.

16.1.3.2 Mortalità

In primo luogo, in Tabella 16-6, si riportano i dati di mortalità messi a disposizione da Istat, relativi al 2019 (ultimo anno disponibile), causati da tumori, prendendo in considerazione la totalità dei tumori, dei tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori	Provincia di Cosenza	976	647	31,11	20,16	29,01	15,75
	Regione Calabria	2671	1867	30,16	20,46	29,02	16,23
	Italia	99384	79921	34,20	26,11	32,07	19,09
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Provincia di Cosenza	190	55	6,01	1,87	5,61	1,56
	Regione Calabria	562	167	6,34	1,89	6,09	1,57
	Italia	25465	11009	8,77	3,60	8,20	2,77
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Provincia di Cosenza	166	48	5,27	1,64	4,92	1,38
	Regione Calabria	500	154	5,66	1,73	5,45	1,44
	Italia	22854	10163	7,87	3,32	7,36	2,56

Tabella 16-6 Decessi avvenuti causa tumori (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

Per le tre tipologie di malattia, si può constatare che:

- ▲ il tasso standardizzato nazionale sia per la componente maschile, pari a 32,07, sia per la componente femminile, pari a 19,09, è superiore rispetto a quello regionale e provinciale;

- ▲ per i tumori maligni dell'apparato respiratorio, i tassi standardizzati nazionali che riguardano sia la popolazione maschile (8,20) sia quella femminile (2,77) risultano essere superiori rispetto a quello regionale e provinciale;
- ▲ per i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni si può affermare quanto già sottolineato precedentemente. Si può infatti notare la superiorità del tasso standardizzato nazionale rispetto al valore regionale e provinciale sia per gli uomini che per le donne.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio, alle malattie ischemiche del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, i cui valori di mortalità sono riportati rispettivamente in Tabella 16-7, Tabella 16-8 e in Tabella 16-9.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema circolatorio	Provincia di Cosenza	1.350	1.643	40,86	47,56	38,53	30,45
	Regione Calabria	3.604	4.483	38,97	46,65	37,88	30,19
	Italia	97.340	125.108	33,35	40,89	31,88	24,10

Tabella 16-7 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Provincia di Cosenza	392	306	12,26	9,11	11,49	5,93
	Regione Calabria	1.040	903	11,42	9,45	11,05	6,20
	Italia	32.853	29.132	11,24	9,52	10,68	5,67

Tabella 16-8 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Provincia di Cosenza	318	483	9,25	13,52	8,76	8,62
	Regione Calabria	792	1.135	8,6	11,81	8,35	7,66

Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Italia	22.186	32.888	7,63	10,75	7,29	6,37

Tabella 16-9 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

Tra le tre differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore e disturbi circolatori dell'encefalo, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime. Nonostante questa differenza tra le tre malattie, è possibile evincere come:

- per le malattie del sistema circolatorio, emerge la superiorità del tasso standardizzato al livello provinciale (38,53 per la popolazione maschile e 30,45 per quella femminile) a fronte del dato regionale e nazionale;
- per le malattie ischemiche del cuore, si può constatare che alla popolazione maschile sono associati tassi standardizzati pressoché confrontabili tra loro, tra cui comunque prevale il dato di Cosenza (11,49 rispetto a 11,05 per la regione e 10,68 per il contesto nazionale). Per la popolazione femminile, il tasso provinciale e regionale, pari rispettivamente a 5,93 e a 6,2 sono di poco superiori rispetto a quello nazionale (5,67);
- per i disturbi circolatori dell'encefalo, i tassi standardizzati nazionali rispettivamente 7,29 per la popolazione maschile e 6,37 per quella femminile sono inferiori rispetto a quelli del contesto provinciale (8,76 maschile e 8,62 femminile) e regionale (8,35 maschile e 7,66 femminile).

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie bronco-pneumopatiche croniche ostruttive (BPCO), si riportano i dati di mortalità rispettivamente nella Tabella 16-10 e nella Tabella 16-11.

Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Provincia di Cosenza	329	232	10,13	6,65	9,58	4,29
Regione Calabria	892	631	9,80	6,60	9,54	4,43
Italia	28.108	25.549	9,67	8,36	9,27	5,02

Tabella 16-10 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia di Cosenza	194	128	6,01	3,62	5,68	2,30
	Regione Calabria	526	351	5,77	3,66	5,61	2,42
	Italia	13.725	10.780	4,73	3,53	4,52	2,14

Tabella 16-11 Decessi avvenuti per malattie BPCO (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

Per quanto concerne le malattie dell'apparato respiratorio si può osservare che i tassi standardizzati nei tre contesti territoriali risultano essere pressoché confrontabili tra loro; tuttavia, il valore relativo alla componente maschile risulta essere maggiore a livello provinciale (9,58) rispetto agli altri contesti territoriali. Per la popolazione femminile, invece, si riscontra un valore maggiore a livello nazionale, pari a 5,02, rispetto al livello regionale (4,43) e provinciale (4,29).

Anche per quanto riguarda le malattie polmonari croniche ostruttive, mostrate in Tabella 16-11, si può osservare che i tassi standardizzati nei tre contesti territoriali risultano essere pressoché confrontabili tra loro, tuttavia, il tasso standardizzato relativo agli uomini risulta essere maggiore a livello provinciale, pari a 5,68, rispetto ai valori a livello regionale (5,61) e a livello nazionale (4,52). Per le donne invece si riscontra un valore maggiore a livello regionale, pari a 2,42, rispetto al livello provinciale (2,3) e nazionale (2,14).

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso si possono osservare le tabelle seguenti, in cui sono riportati i valori di mortalità, relativi all'anno 2019, avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Provincia di Cosenza	117	122	3,56	3,48	3,38	2,44
	Regione Calabria	318	351	3,42	3,67	3,31	2,64
	Italia	13.489	16.887	4,65	5,53	4,38	3,53

Tabella 16-12 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e organi di senso (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

L'analisi della Tabella 16-12 evidenzia che per le malattie del sistema nervoso e organi di senso, pur emergendo una sostanziale omogeneità tra i tassi standardizzati maschili di livello provinciale (3,38), regionale (3,31) e nazionale (4,38), il dato nazionale risulta lievemente superiore rispetto agli altri

due. Anche per la popolazione femminile, il tasso standardizzato nazionale (3,53) risulta leggermente maggiore del valore a livello regionale (2,64) e a livello provinciale (2,44).

Dalla Tabella 16-13 emerge come per i disturbi psichici i tassi standardizzati nazionali maschile (2,88) e femminile (3,24) di livello nazionale risultino superiori ai valori del contesto provinciale (2,00 maschile, 2,28 per quella femminile) e regionale (1,97 maschile e 2,57 femminile).

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi psichici	Provincia di Cosenza	69	128	2,09	3,68	2,00	2,28
	Regione Calabria	183	390	2,02	4,12	1,97	2,57
	Italia	8.694	17.372	3,00	5,69	2,88	3,24

Tabella 16-13 Decessi avvenuti per disturbi psichici (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

16.1.3.3 Morbosità

In questo paragrafo sono riportati in forma tabellare i valori di tre indicatori specifici rappresentati dal numero di dimessi, dal tasso grezzo di dimissione e dal tasso di dimissione standardizzato. I dati riportati sono forniti dall'Istat e sono relativi all'ultima annualità disponibile, rappresentata dall'anno 2021 (ultimo anno disponibile). Ogni tabella, come è stato effettuato per la mortalità, è relativa ad una specifica causa di dimissione in cui i valori per area territoriale di riferimento sono distinti per sesso.

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di dimissione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;
- patologie del sistema cardiovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

In primo luogo, in Tabella 16-14, si riportano i dati di morbosità dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni	Provincia di Cosenza	1.903	1.483	57,86	43,02	52,51	37,08

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
	Regione Calabria	6.590	5.209	72,91	54,90	67,47	47,95
	Italia	243.154	202.035	84,90	67,05	77,46	55,65
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Provincia di Cosenza	188	72	5,72	2,09	5,11	1,80
	Regione Calabria	618	195	6,84	2,06	6,27	1,80
	Italia	22.923	12.526	8,00	4,16	7,26	3,41

Tabella 16-14 Dimissione dei malati di tumori (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

I tassi standardizzati di dimissione che emergono dalla Tabella 16-14 evidenziano che per la totalità dei tumori maligni, sia per la componente maschile che femminile, i valori nazionali (77,46 maschile e 55,65 femminile) risultano superiori a quelli provinciali e regionali. Inoltre, i valori a livello regionale risultano essere maggiori rispetto a quelli a livello provinciale per tutta la popolazione.

Per i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni si osserva che, per la popolazione maschile, il tasso standardizzato nazionale (7,26) risulta superiore a quello degli altri due contesti, in particolare del livello provinciale. Analogamente, per la popolazione femminile il dato maggiore è quello nazionale (3,41) rispetto al dato calabrese (1,8) e a quello di Cosenza (1,8).

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 16-15, in Tabella 16-16 e in Tabella 16-17 si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e i disturbi circolatori dell'encefalo.

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema circolatorio	Provincia di Cosenza	3.991	2.375	121,34	68,90	110,22	53,42
	Regione Calabria	13.337	7.965	147,56	83,93	136,26	66,64
	Italia	414.486	275.687	144,72	91,49	131,87	67,06

Tabella 16-15 Dimissione dei malati di malattie del sistema circolatorio (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Provincia di Cosenza	1.254	419	38,12	12,15	34,09	9,75
	Regione Calabria	4.512	1.592	49,92	16,78	45,55	13,71
	Italia	118.157	45.764	41,26	15,19	37,16	11,54

Tabella 16-16 Dimissione dei malati di malattie ischemiche del cuore (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Provincia di Cosenza	738	633	22,44	18,36	20,56	13,72
	Regione Calabria	2.483	2.187	27,47	23,05	25,39	17,43
	Italia	75.108	69.061	26,22	22,92	23,81	16,38

Tabella 16-17 Dimissione dei malati di disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

Le tabelle appena mostrate evidenziano che, sia per la componente maschile sia quella femminile, il tasso standardizzato di dimissione a livello regionale è in generale superiore rispetto a quello degli altri due contesti territoriali.

L'unica eccezione è rappresentata dal valore relativo alle malattie del sistema circolatorio, in Tabella 16-15, per la componente femminile, che risulta essere superiore a livello nazionale (67,06) rispetto agli altri due ambiti territoriali.

I valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio, sono riportati in Tabella 16-18 e in Tabella 16-19, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO).

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Provincia di Cosenza	2.257	1.539	68,62	44,64	64,60	38,09
	Regione Calabria	6.999	5.153	77,43	54,30	73,78	46,01
	Italia	301.747	224.107	105,36	74,37	99,73	60,29

Tabella 16-18 Dimissione dei malati di malattie dell'apparato respiratorio (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia di Cosenza	77	50	2,34	1,45	2,21	1,25
	Regione Calabria	276	281	3,05	2,96	2,94	2,75
	Italia	8.577	7.149	2,99	2,37	2,89	1,99

Tabella 16-19 Dimissione dei malati di malattie BPCO (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

La Tabella 16-18 evidenzia la superiorità del valore del tasso standardizzato maschile nazionale, pari a 99,73, rispetto a quello calabrese (73,78) e a quello della provincia di Cosenza (64,60). Analogamente per la componente femminile, il tasso nazionale (60,29) è superiore a quello regionale (46,01) e a quello provinciale (38,09).

Anche per le malattie polmonari croniche ostruttive (cfr. Tabella 16-19) si può osservare come il tasso standardizzato nazionale, rispettivamente pari a 2,89 per la componente maschile e 1,99 per quella femminile, sia maggiore rispetto a quello degli altri due contesti considerati. Inoltre, come precedentemente affermato per le malattie dell'apparato respiratorio, i dati regionali risultano essere maggiori rispetto a quelli provinciali per tutta la popolazione.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si evidenziano i valori di morbosità relativi alle malattie di tale sistema, riportati in Tabella 16-20.

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di sensi	Provincia di Cosenza	760	703	23,11	20,39	22,18	19,94
	Regione Calabria	2.753	2.413	30,46	25,43	29,53	24,58
	Italia	109.865	102.741	38,36	34,10	36,90	31,52

Tabella 16-20 Dimissione dei malati di malattie del sistema nervoso (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

I tassi standardizzati inerenti alle dimissioni per malattie del sistema nervoso mettono in luce un quadro in cui i valori di livello nazionale (36,90 per la popolazione maschile e 31,52 per quella femminile) sono superiori a quelli regionali (rispettivamente pari a 29,53 e 24,58) e quelli provinciali (pari a 22,18 per gli uomini e a 19,94 per le donne).

Conclusioni

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla provincia di Cosenza con i valori dell'ambito regionale e nazionale.

Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti risultano essere le malattie del sistema circolatorio seguite dai tumori.

Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione, quelle che influiscono di più sono le malattie del sistema circolatorio seguite dalle malattie dell'apparato respiratorio e dai tumori.

Da tali confronti è possibile affermare che, allo stato attuale, tra il livello provinciale, regionale e nazionale non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di dimissioni relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività riguardanti l'opera oggetto di studio.

16.2 Biodiversità

16.2.1 Inquadramento territoriale

L'area prevista per il parco eolico in progetto si trova nei territori comunali di Terranova da Sibari e di Corigliano-Rossano e in minima parte (solo una parte del cavidotto e del tracciato stradale) in quello di Spezzano Albanese, della provincia di Cosenza, nell'ambito della Piana di Sibari. Quest'ultima è la più grande pianura della Calabria ed è situata sul versante ionico settentrionale della Regione e fa da confine tra il massiccio del Pollino e quello della Sila.

In particolare, l'area del parco eolico è collocata tra il Fiume Crati, ubicato a sud della stessa, e il suo affluente Coscile, localizzato invece a nord.

Il paesaggio è dominato dalla matrice agricola, con superfici costituite principalmente da oliveti e seminativi.

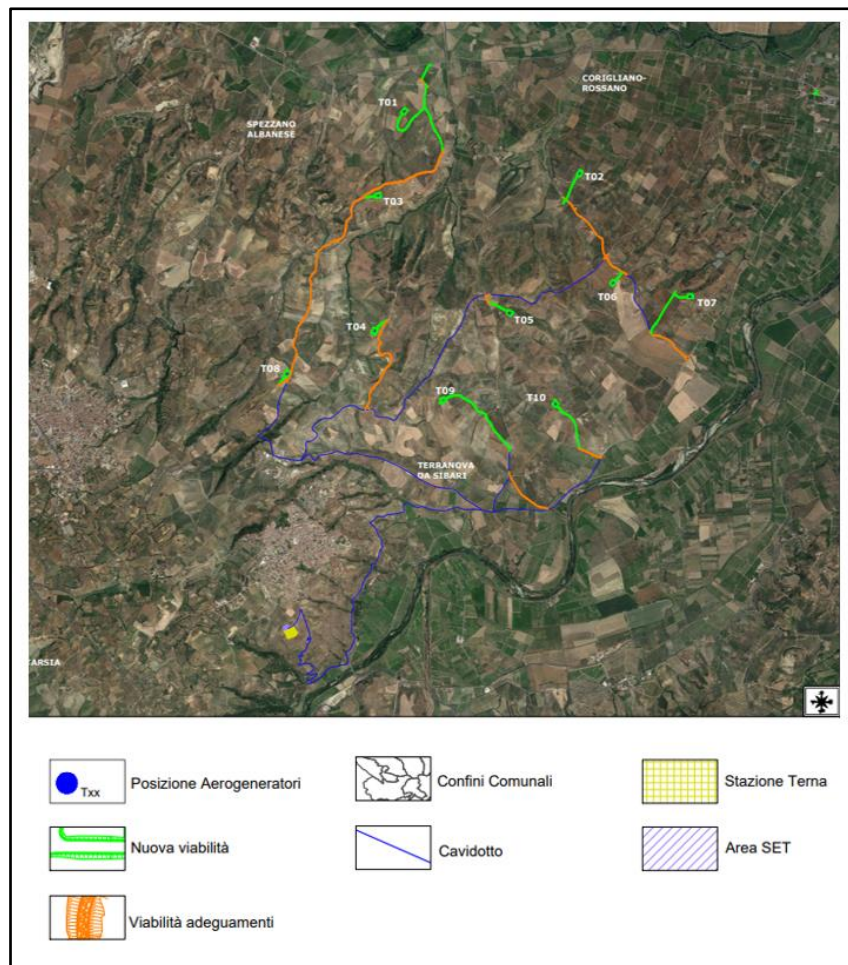


Figura 16-5 Ubicazione del progetto del parco eolico

16.2.2 Vegetazione e Flora

16.2.2.1 Caratteri di area vasta

In Calabria, nonostante l'azione dell'uomo, la vegetazione forestale ha subito trasformazioni relativamente limitate; infatti, essa è una delle regioni italiane che presenta un indice di boscosità tra i più elevati.

Tra le numerose categorie forestali presenti nel territorio regionale, quelle più rappresentative sono: faggete; pinete di pino nero, laricio e loricato; castagneti; querceti a rovere, roverella e farnia; querceti a cerro e farnetto; leccete; altri boschi di caducifoglie. In particolare, all'interno delle sottocategorie forestali, sono maggiormente rappresentate le pinete di pino laricio, le faggete a agrifoglio, felce e campanula e i castagneti da legno.

Peculiarità del patrimonio forestale della regione è la sottocategoria delle pinete di pino loricato, che interessa solo lo 0,3% della superficie forestale territoriale, ma rappresenta il 100% della superficie occupata su base nazionale.

Nella regione la macchia mediterranea è relativamente poco estesa: la formazione di arbusti di sclerofille sempreverdi (erica, mirto, rosmarino, ginepro, alloro, lentisco) interessa lembi esigui della pianura costiera e della fascia collinare, poiché limitata dal rapido risalire delle quote e dalla massiccia trasformazione operata dall'agricoltura estensiva e dal pascolo. La macchia risulta rigogliosa sull'umido versante tirrenico, dove forma, fino ai limiti della foresta submontana, una boscaglia fitta, di lecci, querce da sughero, oleastri. Nell'arido versante ionico la macchia è stata sostituita dalla gariga e dalla pseudo steppa mediterranea.

Lungo i corsi d'acqua e soprattutto sui greti delle fiumare, nelle posizioni più umide, cresce una vegetazione arbustiva caratterizzata da oleandro *Nerium oleander*, al quale si accompagnano poche altre specie legnose, fra cui il lagano *Vitex agnus-castus* e le tamerici *Tamarix* sp. pl.

Per quanto attiene la provincia di Cosenza, i boschi di latifoglie includono le formazioni ascrivibili sia al piano delle sclerofille sempreverdi mediterranee (prevalentemente leccio, puro o misto con altre specie) che al piano delle latifoglie, sia di specie eliofile (querceti, latifoglie mesofile e castagneti) e sciafile (faggete). Le suddette formazioni boscate caratterizzano da sud a nord gran parte della Catena Costiera, dei versanti meridionali del Pollino, di quelli pre-silani, nonché le parti sommitali della Sila.

I popolamenti caratterizzati dalla presenza di leccio hanno subito nel tempo profonde trasformazioni, che hanno determinato la quasi assoluta prevalenza della forma di governo a ceduo e una significativa riduzione dell'area naturale di diffusione.

I soprassuoli presentano una gamma articolata di situazioni, da quelli più degradati, con popolamenti radi, invasi da erica, ginestrone, ginestra, cisto, che rappresentano la macchia, a cedui densi, con elevato grado di copertura e in ottime condizioni vegetative.

In relazione agli interventi attuati in passato e alle condizioni climatiche delle stazioni interessate dalla specie, il leccio tende a formare popolamenti sia puri che misti.

In aree con clima termo-mediterraneo e con problemi di stress da siccità estiva, il leccio non edifica popolamenti su vaste superfici ed è spesso confinato in ambienti di fondovalle, dove trova condizioni idonee di umidità e di temperatura. Localmente entra in contatto e talvolta forma soprassuoli misti con la sughera.

Nelle aree con clima meso-mediterraneo il leccio più frequentemente è misto ad altre specie eliofile e xero-tolleranti (orniello, carpino nero, carpinella, acero opalo, ecc.).

Verso il limite superiore di diffusione è misto a roverella, cerro, farnetto, dove le precipitazioni non sono particolarmente abbondanti; dove invece le piogge e l'umidità dell'aria sono particolarmente favorevoli, come sulla Catena Costiera, forma consorzi misti con il faggio e, localmente, anche con l'ontano napoletano.

I boschi misti e puri a prevalenza di querce caducifoglie e quelli di latifoglie mesofile sono le formazioni più estese nel territorio provinciale. Tali formazioni hanno subito nel tempo profonde trasformazioni nella composizione e, soprattutto, una costante riduzione in termini di superficie. I querceti, edificati prevalentemente da cerro, roverella e farnetto, nell'insieme generano due fitocenosi abbastanza caratteristiche nelle proprietà ecologiche e nella struttura floristico vegetativa. I boschi a prevalenza di cerro possono considerarsi una facies di transizione alla fitocenosi più xerofila della sottostante fascia caratterizzata dalla roverella, e la ridotta presenza di aceri, olmi, tiglio, ecc, è da attribuire all'azione dell'uomo. Allo stesso modo per i querceti a farnetto e roverella, espressione più termo-xerofila della fascia a *Quercus pubescens*, da attribuire all'intenso sfruttamento e alle alterazioni che hanno determinato il sopravvento delle specie più xerofile a scapito di quelle igrofile.

Il castagno *Castanea sativa*, fra le specie forestali, è certamente quella che fin dall'antichità, ha avuto più grande diffusione al di fuori della sua area di indigenato.

Gran parte dei castagneti da frutto sono ubicati nelle aree prossime ai centri abitati, mentre i cedui interessano via via i territori più lontani e quelli più in quota.

Sui versanti orientali della Catena Costiera, il castagno è presente in modo continuo dalla valle del Savuto a quella dell'Esaro e, in modo più frammentario, tra questa e la valle del Coscile. Vegeta in una fascia compresa tra 500 e 1.000 metri di quota, delimitata in alto dalla faggeta, in basso da cedui quercini e da seminativi e/o oliveti.

Sui versanti occidentali della Sila il castagno vegeta, quasi con continuità, lungo tutto il settore presilano, dove forma un'ampia fascia che assume da sud a nord una forma triangolare, la cui base può considerarsi l'asta del fiume Savuto e il vertice ricadente nel Bacino del Mucone.

In Sila Greca il castagno ricopre una superficie molto più limitata ed è frazionata in diverse piccole aree distribuite tra i bacini del Coriglianeto e del Nicà; di queste solo alcune sono significative in termini di superficie. Il limite inferiore è intorno a 800 metri di quota, quello superiore tra 1.000 e 1100 metri, valori questi ultimi che rappresentano le quote alle quali si attestano gran parte dei rimboschimenti di pino laricio, particolarmente diffusi in quest'area. Al limite inferiore il castagno confina nei settori nord-occidentali con formazioni di leccio, miste con latifoglie eliofile e termofile (orniello, carpino orientale, acero opalo, albero di Giuda) e in quelli nord-orientali con querceti di roverella, farnetto e cerro.

Le faggete caratterizzano il paesaggio forestale fino alle quote più elevate del Pollino, della Catena Costiera e della Sila. In particolare sul Pollino da circa 1.200 metri fin quasi al limite della vegetazione; in Sila rivestono i rilievi più alti a partire da 1.400-1.500 metri; lungo la Catena Costiera formano complessi importanti già da 1.000 metri, anche se in molte aree particolarmente piovose il faggio scende a 600 metri, entrando in contatto con il leccio. Gran parte di questi boschi sono governati a fustaia e formano paesaggi di ineguagliabile bellezza. In Sila le faggete si alternano per grandi aree alle pinete di laricio, sia nelle zone al limite della vegetazione della conifera che nelle esposizioni più fredde.

I boschi di conifere, invece, dominano nel territorio Silano con le pinete di laricio e nell'Alto Ionio con quelle di pino d'Aleppo. Aree frammentate e disgiunte di boschi di conifere sono presenti lungo la catena Costiera e sul Pollino, dove si riscontrano nuclei e piante isolate di pino loricato.

Le pinete di laricio rappresentano le formazioni peculiari del paesaggio forestale della Sila: un paesaggio che risente della forte antropizzazione che i boschi di questo vasto comprensorio hanno subito nel tempo.

I boschi misti di latifoglie e conifere hanno la stessa distribuzione dei precedenti tipi, anche se su superfici più limitate, tranne nell'Alto Ionio, dove queste formazioni interessano aree di dimensioni estremamente ridotte.

I boschi a prevalenza di specie igrofile sono localizzati nei tratti medi delle aste fluviali del Coscile e dei principali affluenti dell'Esaro.

La macchia mediterranea caratterizza ampie aree sia del versante tirrenico che di quello ionico, prevalentemente tra il Trionto ed il Nicà, nonché i versanti del Pollino e di quelli prospicienti la Valle del Crati, estendendosi con continuità nei territori non utilizzati dall'agricoltura fino a circa 500-600 metri di quota.

La Calabria è caratterizzata da un'elevata ricchezza floristica ed è, insieme alla Sicilia e alla Sardegna, una tra le regioni italiane con il maggior numero di endemismi.

16.2.2.2 Caratteri locali

Il territorio della provincia di Cosenza è caratterizzato da un substrato geologico, una morfologia ed una copertura del suolo che determinano una fisionomia molto eterogenea con tipologie a volte in forte contrasto, come ad esempio le zone costiere alla base di aree montuose (Pollino-Sibari; Sila Greca-spiagge rossanesi). La molteplicità degli ambienti naturali rispecchia ancor di più l'eterogeneità fisionomica.

La percentuale maggiore del territorio è caratterizzata dai paesaggi di montagna, che complessivamente rappresentano il 48% della superficie provinciale, mentre il paesaggio collinare ne costituisce il 30% e il paesaggio di pianura interessa principalmente la parte centrale e nord-orientale della provincia, per una porzione corrispondente al 22%.

L'ambito di studio si inserisce nel paesaggio di pianura, nel quale la vegetazione naturale ha subito intense trasformazioni dovute all'uso agricolo estensivo del territorio.

L'assenza di formazioni boscate nell'area di studio è riscontrabile nella carta delle aree boscate e in quella della valenza forestale, entrambe redatte nell'ambito del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Cosenza, e delle quali si riporta uno stralcio nelle figure seguenti.

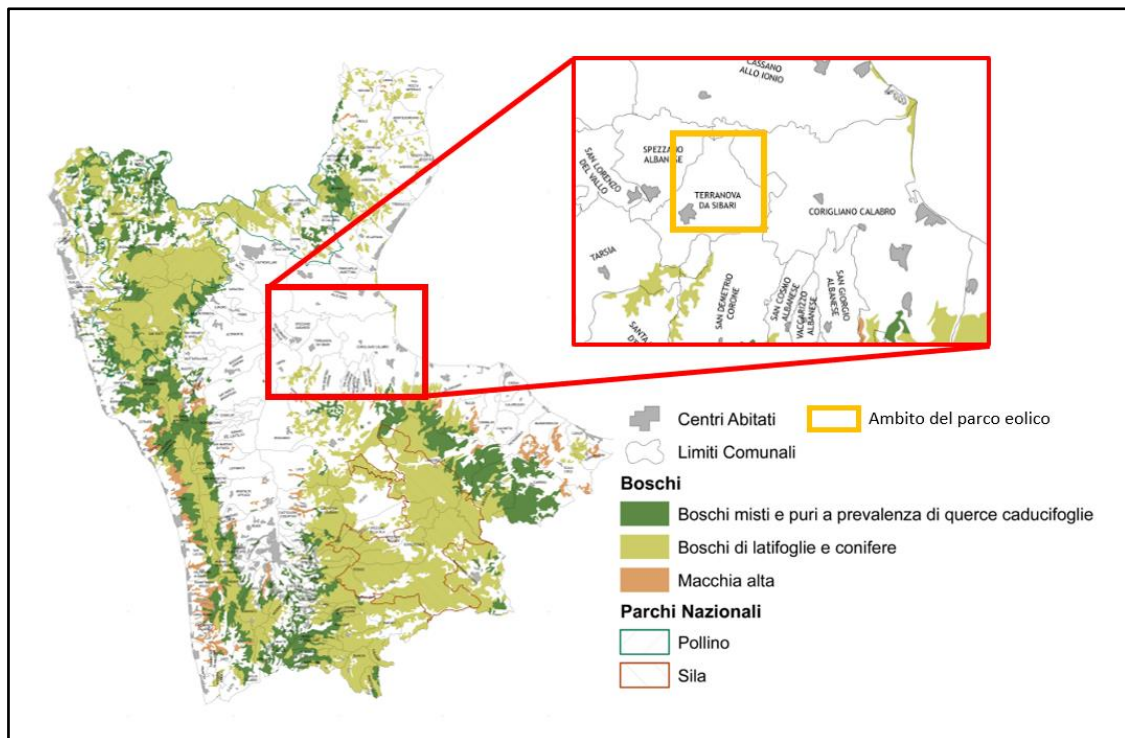


Figura 16-6 Carta delle ree boscate in relazione all'ambito di progetto (Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Tavola N. QC22)

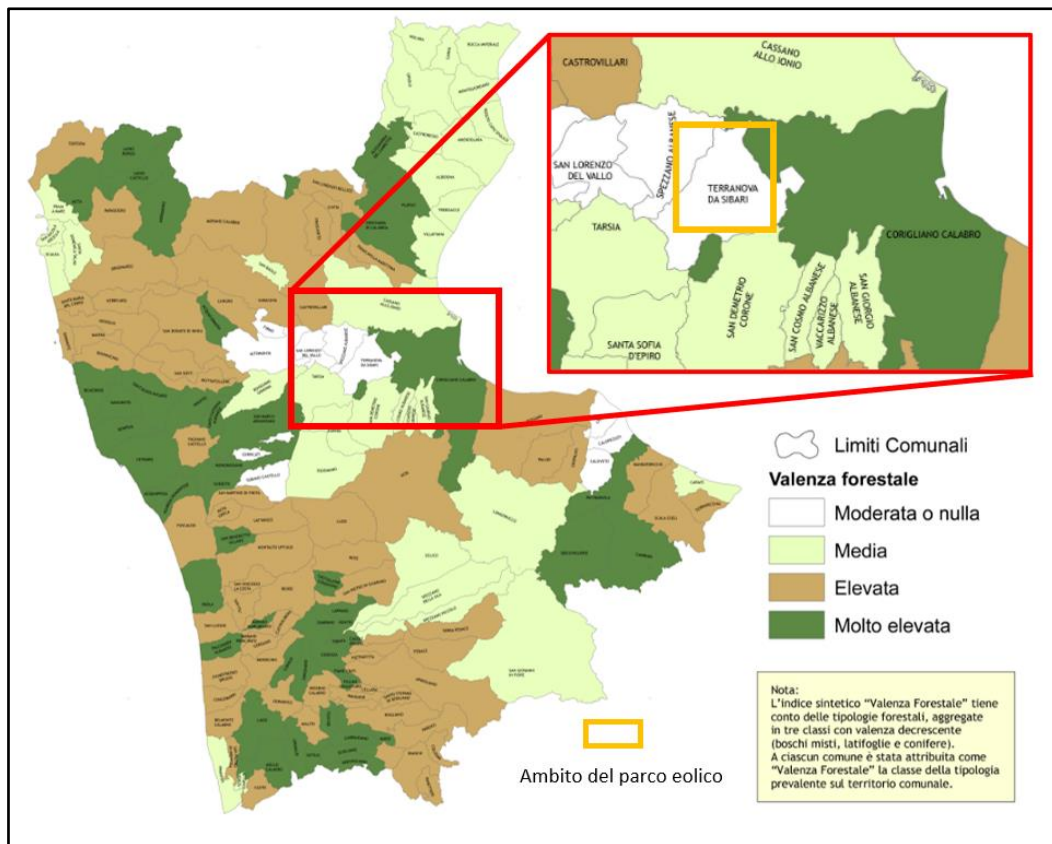


Figura 16-7 Carta della valenza forestale in relazione all'ambito di progetto (Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Tavola N. QC09)

Gli unici elementi di naturalità sono dati dalla vegetazione ripariale, che permane solo lungo alcuni tratti dei corsi d'acqua presenti nell'area, ed in particolare i due principali, Crati e Coscile.

La vegetazione ripariale è stata infatti per la maggior parte distrutta o notevolmente degradata, assumendo principalmente carattere arbustivo. Tra le specie presenti vi sono ad esempio: *Rubus caesius*, *Populus nigra*, *Ulmus minor*, *Salix brutia*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Humulus lupulus*, *Saponaria officinalis*, *Sambucus nigra*, *Solanum dulcamara*.

L'area dei seminativi interessa un vasto comprensorio che caratterizza, tra gli altri, proprio i territori di bassa collina della Valle del Crati e della piana di Sibari. La parte più consistente dei seminativi è rappresentata dal frumento, le cui superfici sono diminuite sensibilmente nel corso degli ultimi trent'anni. Nella piana di Sibari sono concentrate la maggior parte delle superfici della provincia di Cosenza interessate dalla coltivazione del mais, le colture ortive e piante industriali, incluse le superfici destinate alla barbabietola da zucchero. La coltivazione del mais ha però subito una forte riduzione della superficie investita e laddove le condizioni di drenaggio dei suoli erano buone, parte della superficie è stata convertita ad agrumeti e a pescheti.

Le coltivazioni legnose dominanti nella piana di Sibari sono gli oliveti e gli agrumeti.

Focalizzando l'attenzione sull'area prevista per il parco eolico si vede come essa sia caratterizzata da oliveti ed agrumeti e da seminativi.



Figura 16-8 Esempio di oliveti nell'ambito dell'area di progetto



Figura 16-9 Esempio di seminativi nell'ambito dell'area di progetto

La vegetazione naturale è costituita da incolti, vegetazione arbustiva presente tra le zone coltivate o lungo i piccoli corsi d'acqua a carattere stagionale e da vegetazione prativa.

Nello specifico dell'area di progetto sono presenti le seguenti serie (cfr. Figura 16-10):

- 1 Geosigmeto meridionale ripariale edafoigrofilo e planiziale dei boschi a ontano, farnia e pioppo bianco;
- 2 Geosigmeto termomesomediterraneo della vegetazione delle fiumare.

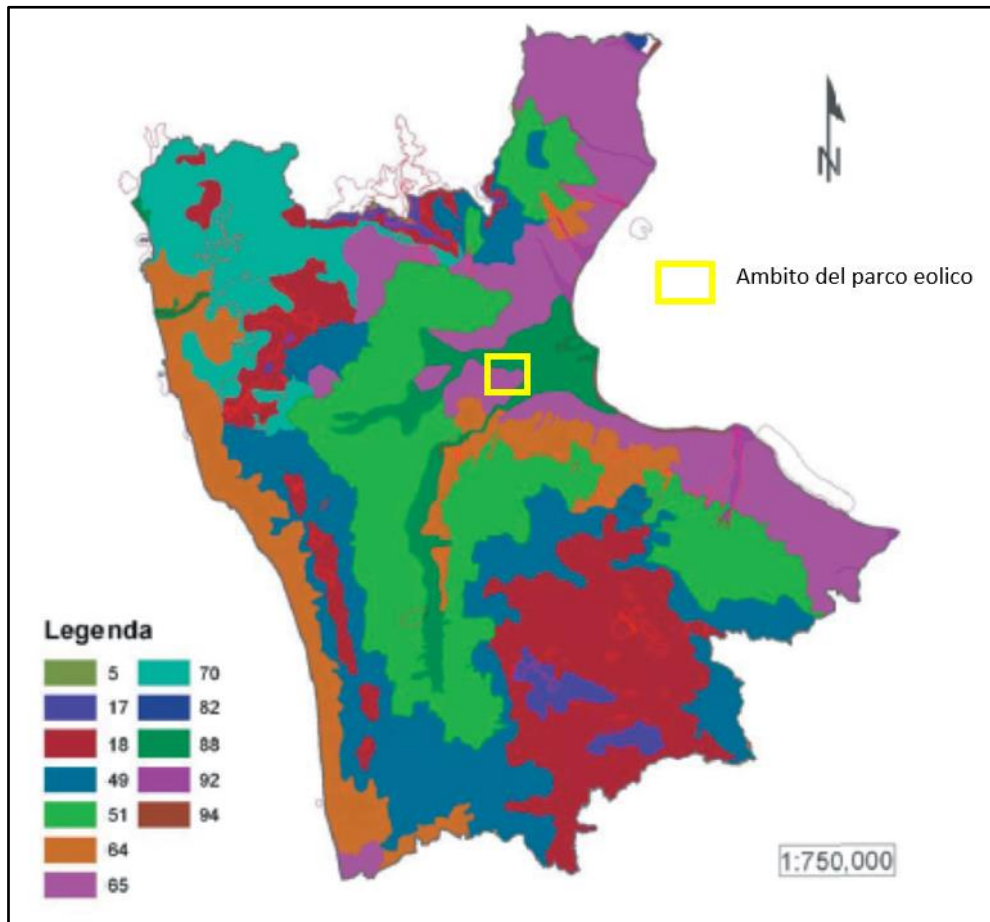


Figura 16-10 Carta delle serie di vegetazione (Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale)

La flora dei coltivi abbandonati è rappresentata da specie vegetali quali: *Phalaris brachystachys*, *Scandix pecten-veneris*, *Avena sterilis*, *Sinapis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Adonis annua*, *Phalaris paradoxa*, *Ridolfia segetum*.

16.2.3 Fauna

16.2.3.1 Caratteri di area vasta

La Calabria è caratterizzata da un vasto territorio con presenza di habitat naturali e sub-naturali che ben si prestano ad accogliere una larga varietà di specie faunistiche.

In Calabria sono presenti circa 2.462 specie animali, tra vertebrati e invertebrati, delle quali 56 rientrano tra le specie inserite negli elenchi della Direttiva Habitat 92/43/CEE e circa 230 specie rientrano, invece, nelle Liste Rosse, facendo riferimento alle sole specie minacciate, vulnerabili ed estinte.

Per quanto attiene la sola classe *Aves*, si contano circa 141 specie di uccelli rinvenibili in Calabria, di cui 25 rientrano nell'allegato I della Direttiva 2009/147/EC e 127 sono citati nella relativa Lista Rossa.

Le specie endemiche faunistiche censite sul territorio regionale sono 266.

In Calabria sono presenti specie rare e specie tipiche di alcuni ambienti.

Tra gli uccelli, rarissimo è l'avvoltoio barbuto *Gypaetus barbatus*, più frequente può essere l'avvistamento del capovaccaio *Neophron percnopterus* e nella Sila dell'aquila reale *Aquila chrysaetos*. Comuni nelle alture e nei boschi: lo sparviere *Accipiter nisus*, l'astore *Accipiter gentilis*, il nibbio reale *Milvus milvus*, la poiana *Buteo buteo*, il falco pellegrino *Falco peregrinus*, il gheppio *Falco tinnunculus* e il falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*.

Tra i mammiferi notevole è la presenza del lupo *Canis lupus*, della lontra *Lutra lutra* nei fiumi o nei laghi della Sila, nonché del gatto selvatico *Felis silvestris*, del tasso *Meles meles* e della martora *Martes martes*, diffusa la volpe *Vulpes vulpes*.

Per quanto attiene l'ambito territoriale provinciale, numerose sono le specie faunistiche di valore conservazionistico ed in particolare varie di grande interesse biogeografico, considerata la posizione della regione all'estremità della penisola italiana, che si protende nel Mediterraneo verso il continente africano.

Tra i mammiferi si ricorda il lupo *Canis lupus*, una delle specie di maggior rilievo faunistico presenti sul territorio cosentino, l'istrice *Hystrix cristata* e diversi chiroterti, quali il vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii*, il vespertilio maggiore *Myotis myotis*, il rinolofa minore *Rhinolophus hyposideros*, il rinolofa maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* e il miniottero *Miniopterus schreibersii*.

Nella comunità ornitica varie sono le specie di rapaci, quali ad esempio nibbio reale *Milvus milvus*, lanario *Falco biarmicus*, biancone *Circaetus gallicus* e capovaccaio *Neophron percnopterus*. Tra le altre numerose specie ornitiche si possono citare ad esempio: garzetta *Egretta garzetta*, airone guardabuoi *Bubulcus ibis*, airone cenerino *Ardea cinerea*, germano reale *Anas platyrhynchos*, folaga *Fulica atra*, quaglia *Coturnix coturnix*, picchio verde *Picus viridis*, upupa *Upupa epops*, cuculo *Cuculus canorus*, ballerina gialla *Motacilla cinerea*.

La comunità di rettili è costituita sia da specie legate all'ambiente terrestre, quali ad esempio il cervone *Elaphe quatuorlineata* e la testuggine di Hermann *Testudo hermanni*, che da specie che frequentano anche l'ambiente acquatico, come la testuggine palustre europea *Emys orbicularis*.

Tra gli anfibi del territorio provinciale vi sono ad esempio il tritone crestato *Triturus carnifex* e la salamandrina dagli occhiali meridionale *Salamandrina terdigitata*.

16.2.3.2 Quadro faunistico dell'area di studio

L'ambito interessato dal progetto, come anticipato, è costituito essenzialmente da superfici coltivate, quindi la sostanziale trasformazione antropica subita dagli ambienti naturali e la frammentazione degli habitat, favorisce in quest'area la frequentazione delle specie animali più adattabili e opportuniste.

L'analisi della fauna realmente o potenzialmente presente nell'area di progetto è stata effettuata relativamente ai vertebrati, trattando separatamente le singole classi.

16.2.3.2.1 Anfibi

La classe degli anfibi è rappresentata da poche specie, data la presenza limitata degli habitat relativi, in quanto tale taxon è costituito da specie legate all'ambiente acquatico, almeno per una parte del loro ciclo biologico.

Le specie potenzialmente presenti, in considerazione della loro elevata adattabilità ecologica, sono per l'ordine degli anuri, rospo comune *Bufo bufo* e rana verde *Pelophylax bergeri* - *Pelophylax kl. hispanicus*.

16.2.3.2.2 Rettili

La classe dei rettili è rappresentata da specie con carattere tendenzialmente euriecio, quali la lucertola campestre *Podarcis siculus* e il biacco *Hierophis viridiflavus*. Quest'ultimo ha una elevata plasticità ambientale e ampio spettro trofico; predilige ambienti eterogenei con ampia presenza di zone ecotonali, habitat aperti di incolto e coltivo, radure, muretti a secco, siepi, margini di habitat forestali.

La lucertola campestre *Podarcis siculus* frequenta ambienti aperti soleggiate, sia naturali sia antropizzati, quali aree prative e cespugliate, margini esterni di zone boscate, aree coltivate, parchi urbani, muretti a secco, pietraie, ruderi, ambienti golenali, ambienti costieri e dunali.

Altra specie che può frequentare l'area in esame è il ramarro *Lacerta bilineata*, che colonizza un'ampia varietà di ambienti in relazione alla regione biogeografica e alla quota. In genere, frequenta

fasce ecotonali tra prato e bosco e prato e macchia, versanti aperti e soleggiati con rocce e cespugli, aree coltivate e incolti marginali, i filari e le sponde lungo i corsi d'acqua e i bacini con buona copertura erbacea e arbustiva. In Calabria è la specie dominante negli uliveti a conduzione tradizionale.

16.2.3.2.3 Mammiferi

Per la classe dei mammiferi, nell'area in esame, tra le specie presenti vi sono quelle euriecie e opportuniste, come la volpe *Vulpes vulpes*, e il cinghiale *Sus scrofa*, che utilizzano anche risorse di origine antropica. La presenza delle suddette specie è stata effettivamente riscontrata in campo, nelle aree più prossime alle zone previste per l'installazione degli aerogeneratori e delle opere connesse, durante i rilievi effettuati per l'avifauna, dei quali si riporterà nel seguente paragrafo.

La volpe *Vulpes vulpes* è una delle specie animali con le più alte capacità di adattamento e, quindi, di colonizzazione di ambienti diversi, ciò che giustifica la sua ampia diffusione a livello nazionale e locale. Nel cosentino si rinviene infatti dalle aree peri-urbane alle zone agrarie e montane, sino alle quote più elevate.

Il cinghiale *Sus scrofa* è una specie dotata di notevole plasticità ecologica ed in grado di sfruttare anche ambienti fortemente rimaneggiati dall'uomo, esso infatti ha subito una sensibile espansione e una esplosione demografica. Questo mammifero ha anche una nicchia trofica molto ampia, potendosi nutrire di un grande numero di tipologie di alimenti, sia di origine animale che vegetale (semi, frutti, bulbi, tuberi, ecc.). Nell'area segni molto localizzati della sua presenza sono stati rilevati soltanto in alcuni siti prossimi ad aree con fitta vegetazione nei pressi di piccoli canali.

Altre tre specie rilevate nell'area, sempre attraverso i segni della loro attività (tracce, escrementi, peli, attività alimentare, ecc.) sono la faina *Martes foina*, la puzzola *Mustela putorius* e il riccio *Erinaceus europaeus*.

Nella zona prevista per il progetto e nelle aree limitrofe è probabile anche la presenza della donnola *Mustela nivalis*, del tasso *Meles meles* e dell'istrice *Hystrix cristata*. Quest'ultima è una specie generalista, che frequenta le aree provviste di adeguata copertura arborea o arbustiva in grado di offrire siti di tana, riparo e nutrimento. Frequenta perciò ambienti di macchia mediterranea, boschi, siepi, vegetazione ripariale, ma anche sistemi agroforestali e parchi urbani. In particolare, durante la stagione calda, le aree coltivate sembrano essere fondamentali nel plasmare il comportamento spaziale di questa specie.

Tra i roditori è possibile la presenza dell'arvicola di Savi *Microtus savii*, tra gli insettivori quella della crocidura minore *Crocidura suaveolens* e della talpa romana *Talpa romana*.

L'arvicola di Savi *Microtus savii* è una specie marcatamente fossoria, che svolge gran parte della sua attività all'interno di estesi sistemi di gallerie ipogee, nelle quali colloca il nido, e da dove fuoriesce

per brevi sortite alla ricerca di cibo. Essa vive nelle zone aperte, in prati, pascoli e zone coltivate, ma la si ritrova talvolta anche nei boschi, dove frequenta le zone di radura o di margine.

La crocidura minore *Crocidura suaveolens* è una specie relativamente termofila, presente in ambienti aperti, ecotonali, talvolta internamente a boschi decidui con aree più giovani o recentemente sottoposte a taglio.

La talpa romana *Talpa romana* è una specie perfettamente adattata alla vita sotterranea, è territoriale e scava lunghe gallerie dove trascorre la maggior parte della sua vita. Può essere rinvenuta in diversi tipi di suoli e ambienti, quali dune sabbiose, coltivi, pascoli e boschi.

Per quanto attiene i chiroterri, in considerazione del loro elevato interesse conservazionistico e della tipologia d'opera in esame, che trattandosi di un eolico può comportare incidenze su di essi, sono stati eseguiti specifici rilievi sul campo, nell'area interessata dal progetto e in una zona limitrofa (utilizzata come zona di controllo), nel periodo compreso tra il 15 aprile e il 31 ottobre 2022.

Di seguito si riporta una sintesi del monitoraggio effettuato e dei risultati ottenuti, che sono descritti in modo esteso nel "Report chiroterri" allegato al presente Studio di Impatto Ambientale.

L'approccio metodologico adottato nello studio della chiroterrofauna è quello riferito alle linee guida EUROBATS (Rodrigues et al., 2008) per la valutazione dei chiroterri nei progetti dei parchi eolici in Europa, e alle linee guida per il monitoraggio dei chiroterri in Italia (Agnelli et al., 2004).

L'indagine faunistica si è basata su campionamenti in campo effettuati in un'area di 5 km di raggio dal sito del parco eolico, e su ricerche bibliografiche preliminari, effettuata consultando la letteratura scientifica disponibile.

Le metodologie di studio adottate in campo hanno riguardato le seguenti attività:

- rilievi bioacustici;
- ricerca siti di rifugio;
- ricerche vaganti.

Nella tabella sottostante è riportato il calendario delle giornate di rilievi condotte in campagna, durante il periodo di monitoraggio.

MESE	PUNTI ASCOLTO	RICERCA RIFUGI	RICERCHE VAGANTI	TOT. USCITE
APRILE	3	1	1	5
MAGGIO	3	1	1	5
GIUGNO	3	2	1	6
LUGLIO	3	2	1	6
AGOSTO	3	2	1	6

MESE	PUNTI ASCOLTO	RICERCA RIFUGI	RICERCHE VAGANTI	TOT. USCITE
SETTEMBRE	3	1	1	5
OTTOBRE	3	1	1	5
TOTALE	21	10	7	38

Tabella 16-21 Giornate di monitoraggio suddivise per le tecniche adottate

Per tutte le specie rilevate nell'area, sono state considerate le caratteristiche biologiche ed ecologiche, ed in particolare quelle relative al tipo di eco localizzazione, morfologia delle ali, tecniche di foraggiamento, velocità, altezza e comportamento di volo, modalità di utilizzo delle strutture naturali e di origine antropica del paesaggio e habitat di foraggiamento preferenziali.

Le specie di chiroterri presenti in Italia utilizzano il sistema di eco localizzazione per l'orientamento e l'identificazione delle prede. La maggior parte dei segnali emessi sono ad elevata frequenza (> 20kHz) e sono quindi al di fuori della portata dell'orecchio umano.

I rilievi bioacustici sono stati effettuati con due BAT DETECTOR, modello PETERSSON D 240X, con modalità di funzionamento espansione temporale, e modello PETERSSON D 500X, con campionamento diretto. Le registrazioni sono state effettuate con registratore multitraccia ZOOM H1n.

Le diverse specie di chiroterri hanno una differente probabilità di essere intercettati, dipendente principalmente dall'intensità di emissione sonore: la frequenza dell'emissione è molto bassa nei Rinolofidi e nel genere *Plecotus*, mentre è progressivamente con valori maggiori nel genere *Tadarida* e in quello *Nyctalus*.

L'attività dei chiroterri può essere influenzata dall'ora della notte e da fattori ambientali, come vento, pioggia, umidità, temperatura (Avery, 1985; Rydell, 1993; Vaughan et al., 1997; O'Donnell, 2000), per cui i rilievi bioacustici sono stati effettuati nelle prime ore della notte, fase in cui l'attività è più elevata e solo durante le notti con temperature > a 10 °C, senza precipitazioni e vento forte.

Al fine di avere una valutazione quantitativa delle specie presenti e dell'attività della chiroterrofauna nell'area d'impianto proposta, sono stati stimati i seguenti indici (Rodrigues et al. 2008):

- a) il numero di contatti;
- b) il numero medio di passaggi su base mensile (la somma dei passaggi di tutte le specie di chiroterri per ogni mese di campionamento);
- c) indice di diversità Shannon-Wiener (H') secondo la seguente formula: $H' = -\sum (n_i/N) \log_2 (n_i/N)$, dove (n_i) è il numero di passaggi di ciascuna specie e (N) è il numero di passaggi totali. Si ottiene così una valutazione oggettiva della biodiversità della chiroterrofauna dell'area, che tiene conto anche della presenza delle specie più rare (Wickramasinghe et al. 2004).

Con questa metodologia è possibile valutare il grado di frequentazione dell'area su base spaziale e temporale, individuare eventuali corridoi di volo utilizzati, nei vari periodi dell'anno, e/o zone di studio con elevata attività, comprese nell'area, andando a fornire informazioni relative al potenziale impatto sui chiropteri. Nell'immagine seguente si riporta l'ubicazione dell'area di studio, che comprende l'area di progetto ed un'area limitrofa di controllo.

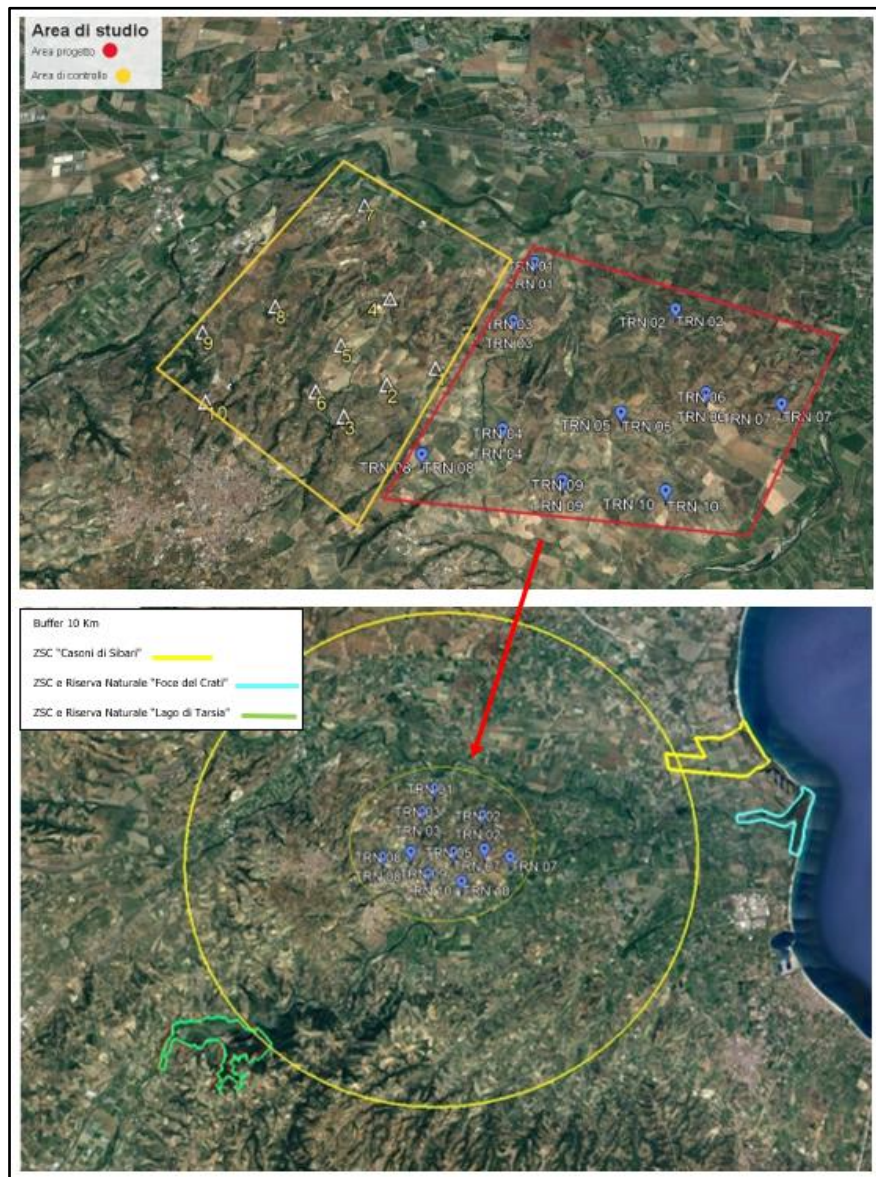


Figura 16-11 Area di studio: in rosso area di progetto e in arancione area di controllo (figura sopra); area di progetto rispetto ai Siti della Rete Natura 2000 ed aree protette (figura sotto)

In totale le specie rilevate sono state 6, come dettagliato nella tabella seguente.

	Nome scientifico	Nome comune	Lista rossa Nazionale	Direttiva Habitat
1	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	Rischio minimo LC	IV
2	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	Rischio minimo LC	IV
3	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	Rischio minimo LC	IV
4	<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	Ferro di cavallo maggiore	Vulnerabile VU	II - IV
5	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	Rischio minimo LC	IV
6	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di cestoni	Rischio minimo LC	IV

Tabella 16-22 Check-list delle specie rilevate e stato di protezione in Italia, (Lista Rossa de Vertebrati, Rondinini et. al. 2013) e allegato della Direttiva 92/43/CE "Habitat", nel quale le specie sono inserite.

La ricerca dei rifugi, detti *roost*, è stata effettuata in un'area di 200 – 300 metri e oltre da ciascuna torre eolica di progetto, ispezionando ruderi, ponti ed altri potenziali ripari di origine antropica e grotte di origine artificiale, dato che nell'area in esame non sono presenti grotte naturali. I posatoi presenti nei ruderi, potenzialmente utilizzati da specie antropofile e fessuricole, le quali sono difficilmente individuabili mediante osservazione diretta, sono stati censiti utilizzando un rilevatore ultrasonoro all'emergenza serale.

Il numero di contatti complessivo è stato di 772 (rispettivamente 50 in aprile, 94 in maggio, 86 in giugno, 135 in luglio, 189 in agosto, 169 in settembre e 50 in ottobre). Agosto e settembre sono i periodi con maggiore attività dei chiroteri. Anche per il mese di ottobre l'attività è stata abbastanza elevata, dovuta soprattutto alle alte temperature.

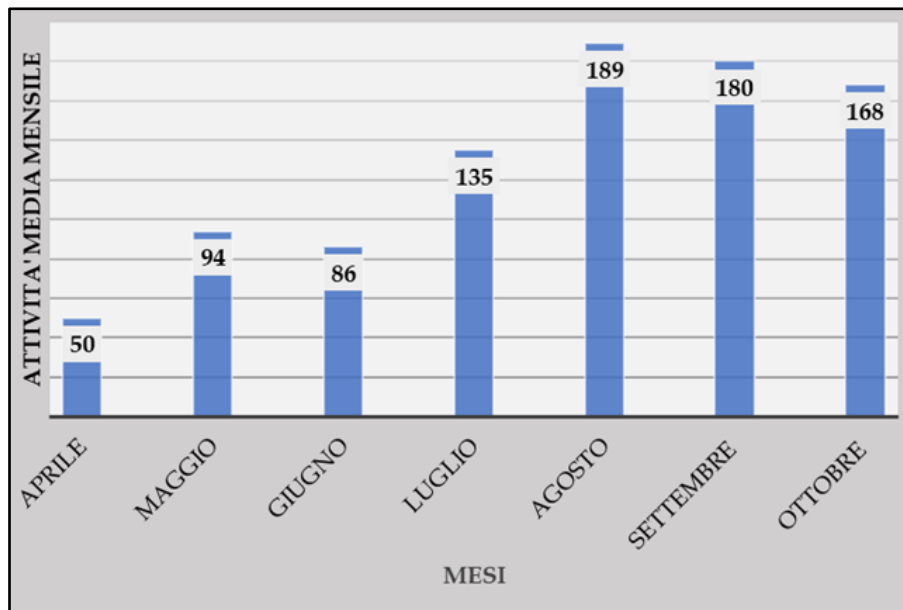


Figura 16-12 Numero di contatti per mese

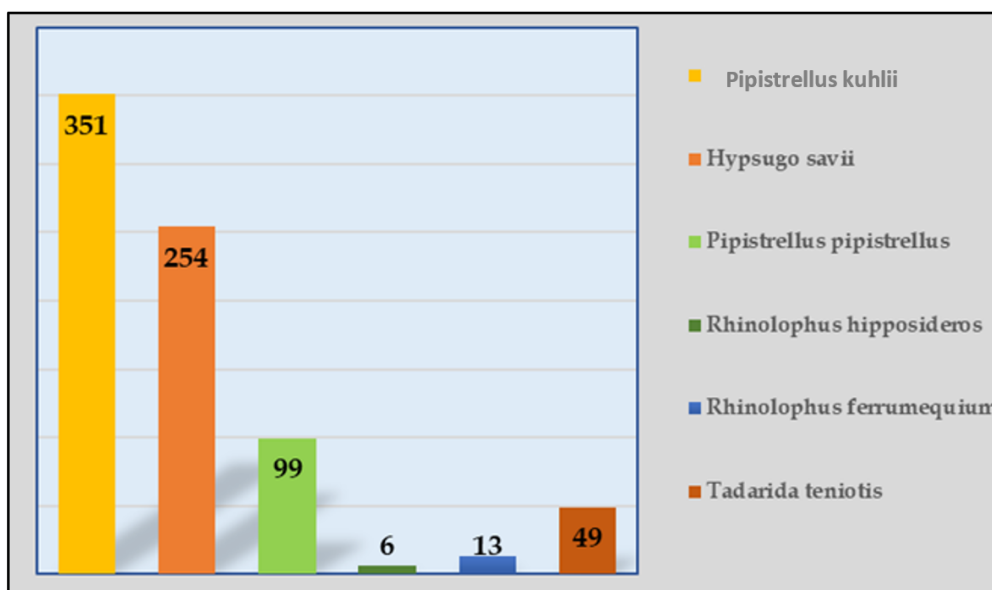


Figura 16-13 Numero contatti per specie

La specie decisamente più abbondante è risultata il pipistrello albolimbato (45,5%), la seconda specie per abbondanza è risultata il pipistrello di Savi (32,9%), seguite dal pipistrello nano (12,8%), dal molosso di cestoni (6,3%), dal ferro di cavallo maggiore il (1,7%) e il ferro di cavallo minore (0,8%).

Di seguito si riportano dei grafici che illustrano la distribuzione del numero dei contatti, per singola specie, nei punti di rilievo in prossimità delle zone dove sono previsti gli aerogeneratori in progetto.

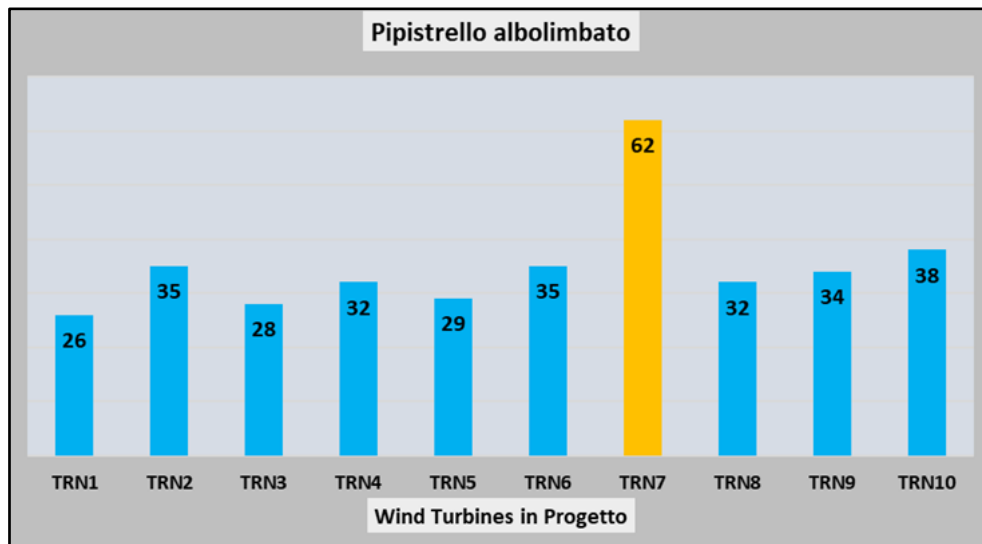


Figura 16-14 Pipistrello albolimbato: contattato con frequenze intorno ai 40 – 45 kHz, con suoni percussivi simili a schiocchi tipici delle specie

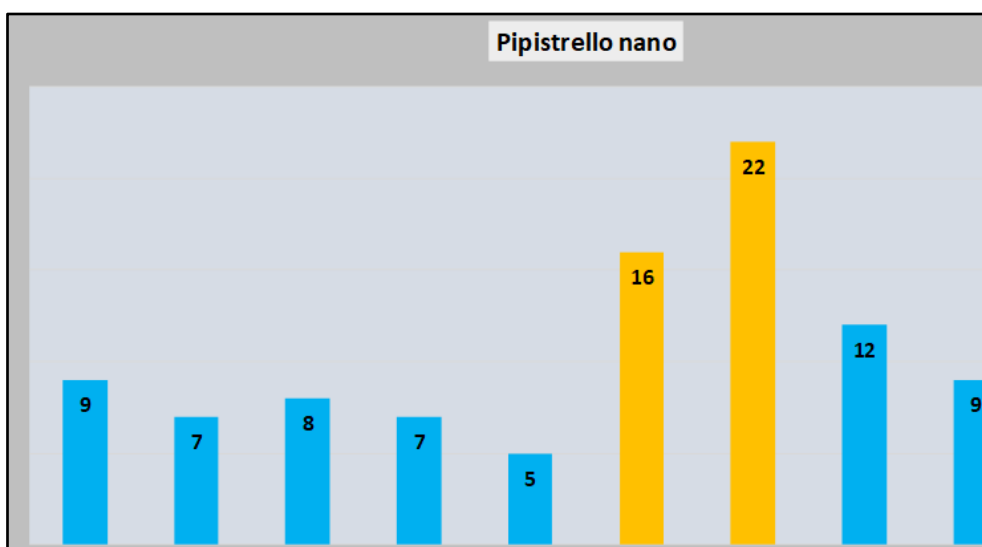


Figura 16-15 Pipistrello nano: contattato con frequenze a intervalli di 55 e 62 kHz

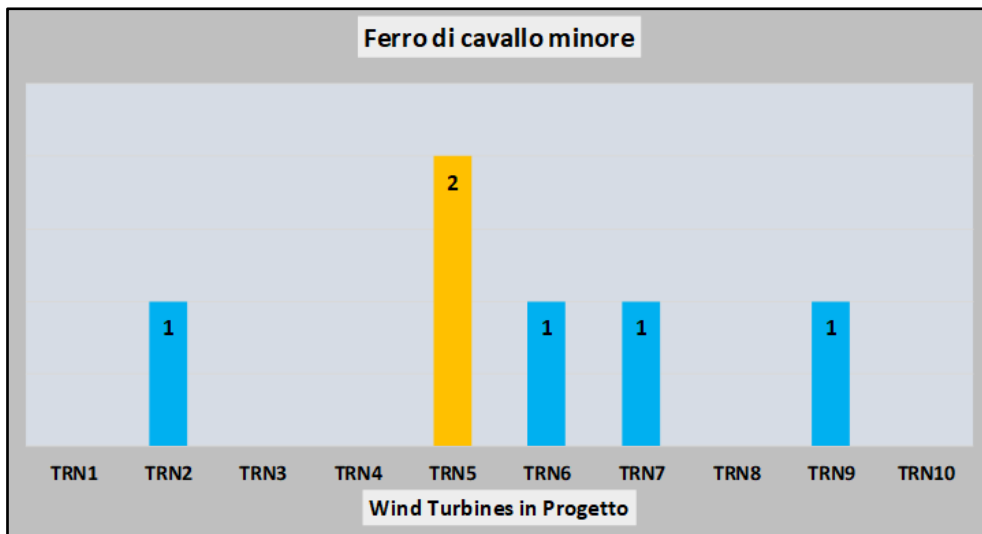


Figura 16-16 Ferro di cavallo minore: contattato con frequenze costanti tra i 39 e gli 41 kHz

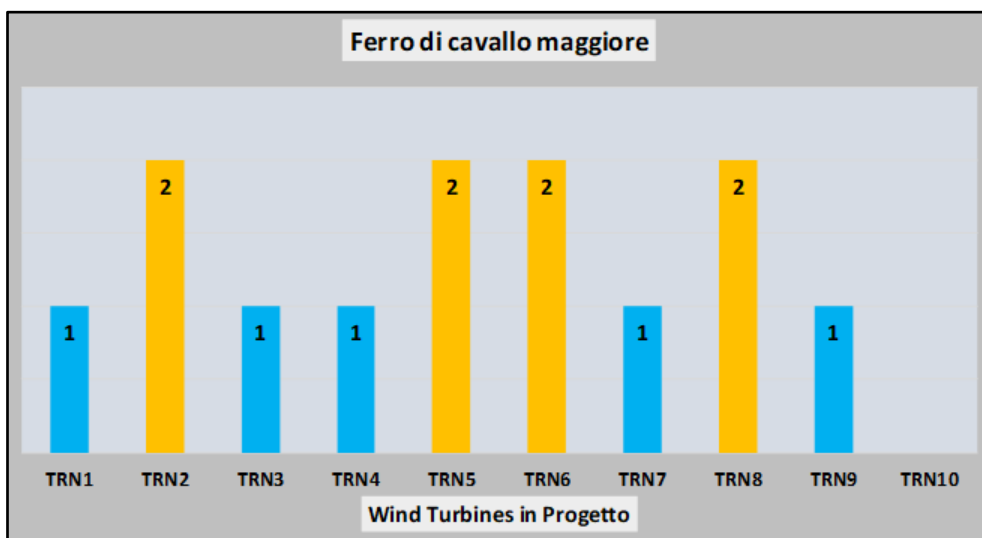


Figura 16-17 Ferro di cavallo maggiore: contattato con frequenze costanti tra i 77 e gli 81 kHz

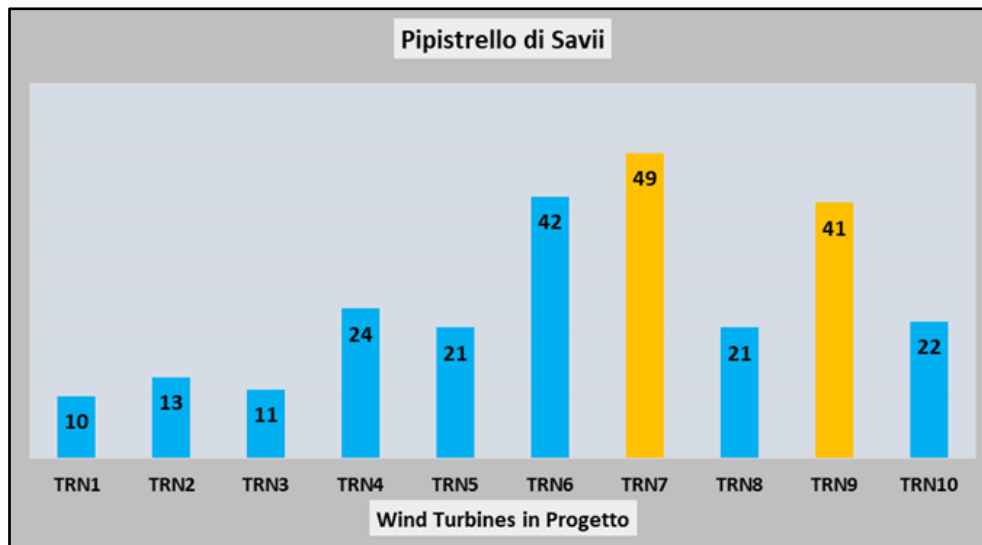


Figura 16-18 Pipistrello di savi: contattato con frequenze costanti tra 33 e 35 kHz

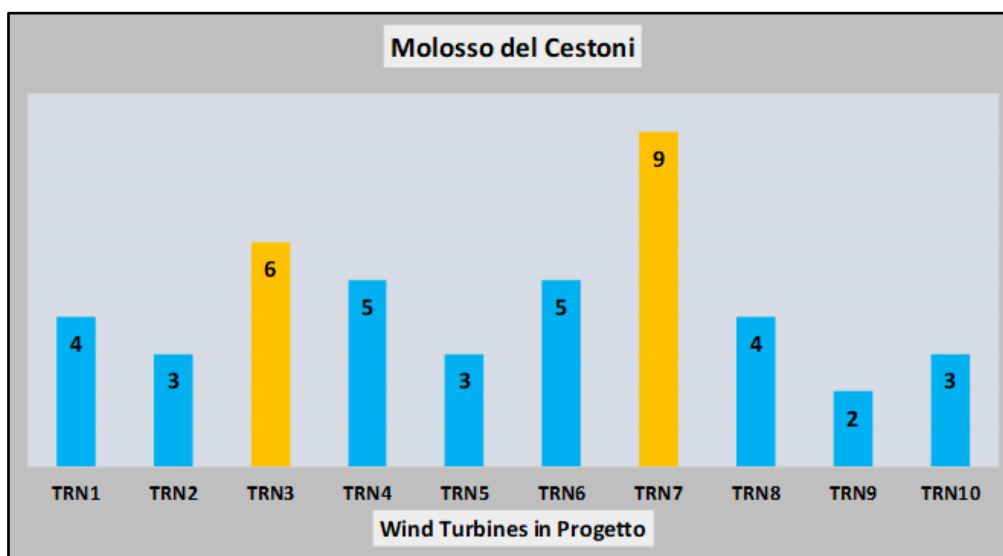


Figura 16-19 Molosso del cestoni: contattato con frequenze tra i 18 e 10 kHz

Nell'area di controllo sono state contattate quattro specie (pipistrello albolimbato, pipistrello di Savi, pipistrello nano, molosso di cestoni), la specie più abbondante è risultata il pipistrello albolimbato, seguita dal pipistrello di Savi. Si tratta di specie diffuse e comuni, presenti in tutta Italia (Fornasari et al. 1997; Agnelli et al. 2004).

L'area oggetto di studio, sulla base del numero di specie contattate e della loro frequenza, risulta avere una discreta ricchezza di chiroterofauna ed è frequentata in modo prevalente da specie antropofile, abbondanti e ampiamente diffuse.

L'attività dei Chiroteri è inoltre risultata maggiore durante le prime 3 o 4 ore subito dopo il tramonto, scemando via via durante la notte, per poi mostrare una ripresa dalle 2 ore precedenti l'alba.

La presenza del rinolofo maggiore o ferro di cavallo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* e il rinolofo minore o ferro di cavallo minore *Rhinolophus hipposideros*, specie di interesse conservazionistico, è molto interessante, dato che in tutta l'area non ci sono condizioni ambientali ottimali per le specie, essendo il territorio intensamente coltivato. Il rinolofo maggiore si alimenta prevalentemente nei boschi di latifoglie estesi (soprattutto leccio e querce), frequentando paesaggi a mosaico caratterizzati dall'alternanza di aree aperte anche coltivate, con molte siepi e zone boscate (Duvergé P. e Jones G., 1994; Ransome R. e Hutson A., 2000; Bontadina F. et al. 2002; Agnelli et al. 2004; Flanders J. e Jones G., 2009; Dietz M. et al. 2013; Foidevaux J. et al. 2017).

Un'ulteriore indagine effettuata sui chiroteri dell'area di studio, come anticipato, è stata la ricerca dei rifugi, che per quest'area si è concentrata soprattutto mediante l'ispezione delle numerose strutture abbandonate distribuite nel territorio, costituite da edifici rurali dismessi e inutilizzati, i quali hanno potenzialmente la caratteristica di essere preferiti dai pipistrelli per l'assenza di disturbo e vicinanza ai siti di alimentazione. Considerato il numero davvero elevato di casolari rurali presenti nell'area e nei suoi dintorni, l'indagine si è concentrata maggiormente in quelli presenti all'interno dell'area di Terranova.

Di seguito, sono riportate la mappa dei rifugi individuati come utilizzati dalla chiroterofauna e una tabella descrittiva degli stessi.

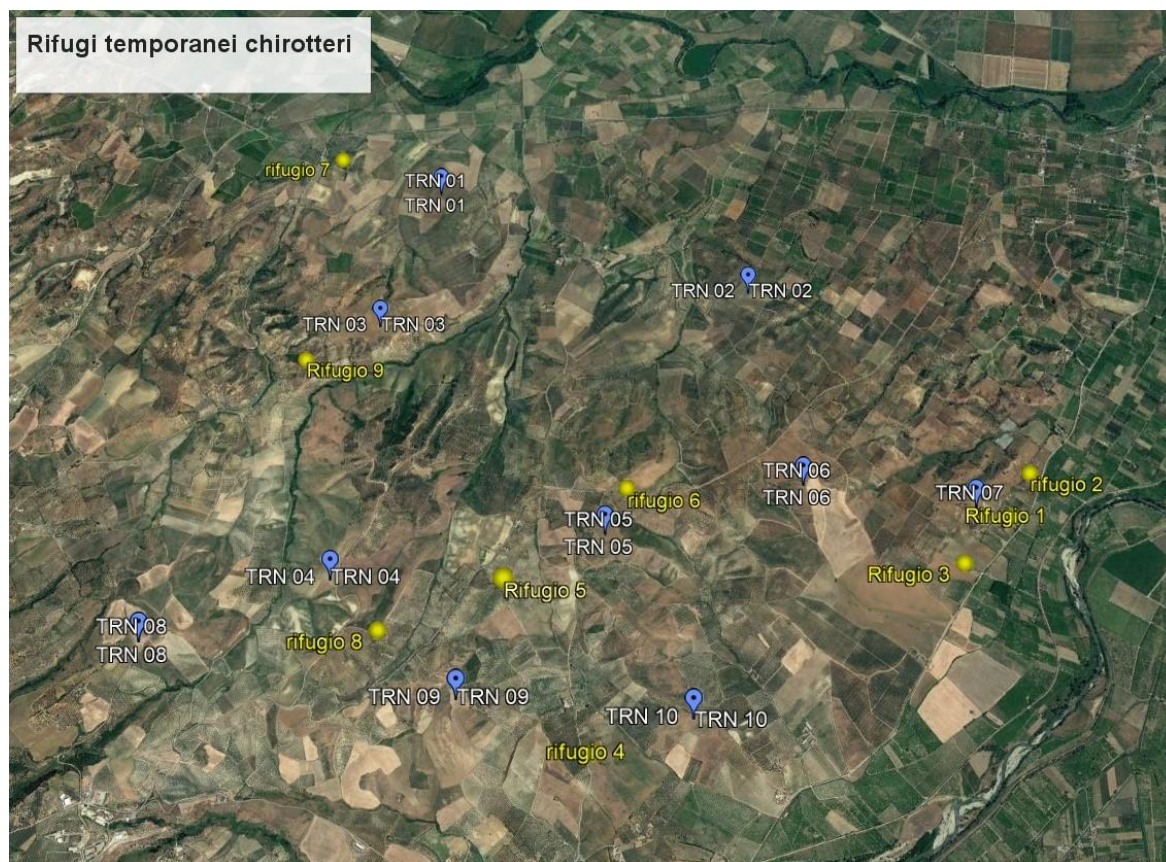


Figura 16-20 Ubicazione dei rifugi temporanei estivi rilevati

Identificativo sito	Tipologia di sito	Specie rilevate	Numero di individui	Ruolo biologico del sito
Rifugio 1	Vecchio complesso rurale	<i>Hypsugo savii</i>	7	Rifugio temporaneo
Rifugio 2	Rudere	<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	2	Rifugio temporaneo
Rifugio 3	Casolare	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5	Rifugio temporaneo
Rifugio 4	Casolare	<i>Hypsugo savii</i>	2	Rifugio temporaneo
Rifugio 5	Rudere	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	Rifugio temporaneo
Rifugio 6	Casolare e Rudere	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	Rifugio temporaneo
Rifugio 7	Casolare con rudere	<i>Hypsugo savii</i>	2	Rifugio temporaneo
Rifugio 8	Casolare con rudere	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	Rifugio temporaneo
Rifugio 9	Casolare con rudere	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	Rifugio temporaneo

Tabella 16-23 Elenco dei rifugi temporanei estivi e relative specie rilevate

16.2.3.2.4 Migrazione dei chiropteri

Nell'area di progetto non sono stati rilevati particolari corridoi di volo. La migrazione dei chiropteri è un fenomeno scarsamente conosciuto, con poche informazioni disponibili soprattutto in Europa meridionale. Su scala del paesaggio, gli elementi lineari vegetazionali (siepi e alberature stradali), probabilmente rivestono una grande importanza per gli spostamenti tra le aree di foraggiamento e tra i rifugi, mentre su lunghe distanze, dei riferimenti particolarmente utili potrebbero essere le valli fluviali, le creste montuose, i passi montani e le linee di costa.

I dati disponibili, visto il periodo esiguo di osservazione in campo, non consentono di fare un'analisi puntuale e particolarmente esatta della migrazione, in quanto per comprendere questo fenomeno è necessario eseguire indagini pluriannuali. Inoltre, come più volte ricordato, nel nostro paese non ci sono studi e dati bibliografici storici che ci portano a conoscenza di specifiche rotte migratorie utilizzate dai chiropteri (Roscioni et al. 2014).

Tuttavia, dalle osservazioni in campo si è rilevato che le specie che frequentano l'area di studio (l'area all'interno del buffer dei 5 km dall'impianto) sono per lo più sedentarie o effettuano brevi spostamenti tra i siti di rifugio estivi e quelli invernali, generalmente non oltre i 50 km, anche se in letteratura sono documentati casi rari di spostamenti su lunghe distanze per alcune specie rilevate (Hutterer et al. 2005).

16.2.3.2.5 Uccelli

La comunità ornitica è particolarmente ricca in specie, in considerazione di questo e della tipologia d'opera, per la quale occorre porre attenzione proprio alle potenziali incidenze sugli uccelli, sono stati eseguiti dei rilievi sul campo, per un arco di tempo (1 anno) idoneo a caratterizzare quanto più possibile la suddetta comunità.

Di seguito si riporta una sintesi del monitoraggio effettuato e dei risultati ottenuti, esposti in modo esteso nel "Report avifauna" (elaborato W-TER-A-RE-10).

Lo studio è stato effettuato allo scopo di fornire un set di informazioni finalizzate ad ottenere un quadro conoscitivo generale nei riguardi dell'avifauna presente nell'area selezionata per l'impianto eolico in progetto e nell'area vasta all'intorno di questa.

Le attività sono state condotte coerentemente con il protocollo di monitoraggio redatto da ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna e Legambiente onlus (2012), per rendere i dati validi dal punto di vista scientifico e confrontabili con altri studi. Ove necessario, le stesse sono state integrate con le indicazioni fornite anche da altri protocolli, come quello del WWF EOLICO E BIODIVERSITA' (Teofili C., Petrella S., Varriale M., 2009) e del MITO Monitoraggio Ornitologico Italiano (Centro Italiano Studi Ornitologici – CISO, 2000).

I rilievi sono stati effettuati nel periodo gennaio-dicembre 2022 e sono stati applicati i seguenti metodi:

- a) Rilevamenti tramite transetti lineari (Mapping transect);
- b) Rilevamenti mediante punti di ascolto;
- c) Osservazioni da postazioni fisse;
- d) Osservazioni vaganti;
- e) Rilevamenti notturni;
- f) Ricerca siti riproduttivi dei rapaci diurni.

I rilevamenti tramite **transetti lineari** sono stati effettuati lungo percorsi (*Line Transect Method*) di circa 2 km, posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto è stato percorso a velocità costante, contando ed annotando i "contatti" visivi e canori dei passeriformi registrati entro una fascia di 150 m su ambedue i lati dell'itinerario e degli altri ordini di uccelli entro una fascia di 1.000 m su ambedue i lati dell'itinerario.

Nella figura seguente si riporta la localizzazione dei transetti.

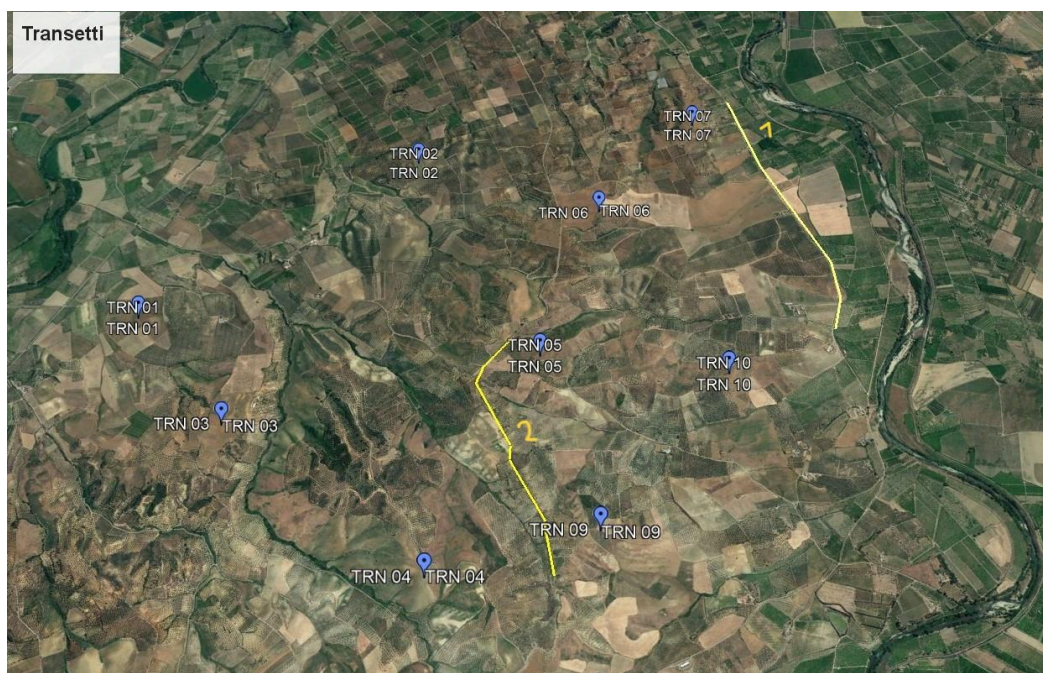


Figura 16-21 Localizzazione dei transetti.

I rilevamenti mediante **punti di ascolto** sono stati condotti secondo il metodo di Blondel et al. (1988), che rappresenta lo standard per l'ascolto delle vocalizzazioni spontanee degli uccelli con sosta, nel solo periodo riproduttivo. Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

In particolare sono stati selezionati 10 punti di ascolto, in maniera tale da rilevare tutti gli ambienti presenti nell'area vasta dell'impianto ed in una area di riferimento avente caratteristiche ambientali simili.

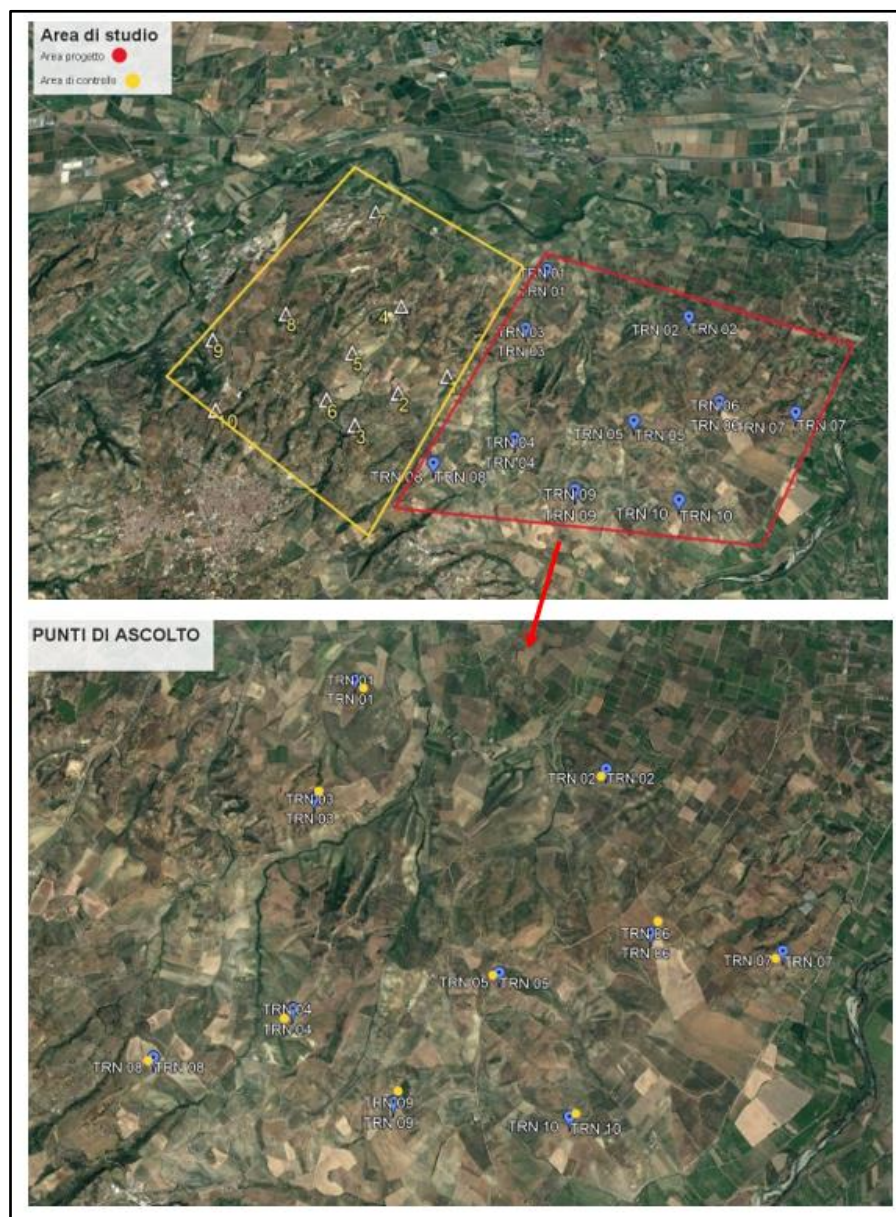


Figura 16-22 Ubicazione punti di ascolto nell'area di progetto e nell'area di controllo (figura sopra) con zoom sull'area di progetto (figura sotto)

Le **osservazioni da postazione fissa** (Bibby et al. 2000) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42 mm) a quello del telescopio (82 mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, con l'obiettivo di coprire l'intero tratto coinvolto dal progetto di parco eolico, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione, l'altezza approssimativa di volo (sopra 200 - 300 m e sotto i 100 m, in assenza di aerogeneratori già in esercizio) e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate, ecc.). Per il monitoraggio da postazione fissa sono stati scelti 3 diversi punti di osservazione da cui è possibile ottenere una vista a 360° ed osservare l'intero territorio in esame. Inoltre considerato la grande distanza degli aerogeneratori in progetto, sono stati effettuati anche dei punti di osservazione itineranti.

Di seguito la localizzazione dei punti utilizzati per le osservazioni da postazione fissa.

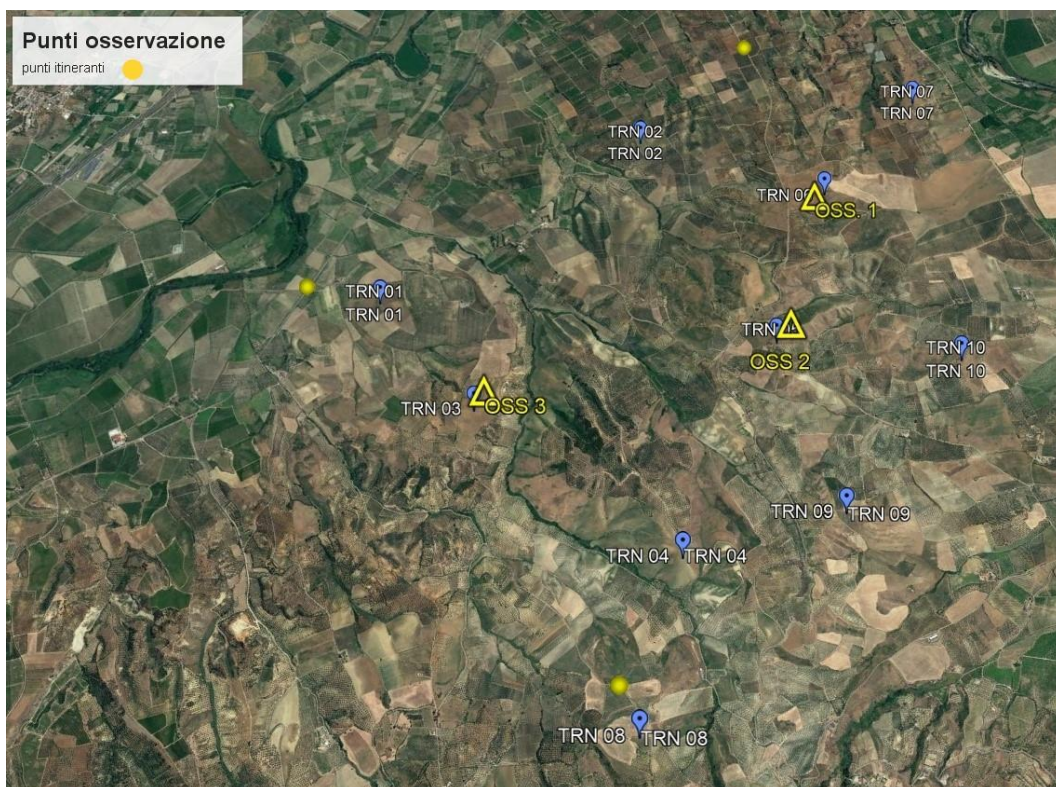


Figura 16-23 Area di studio. Punti di osservazione da postazione fissa. Nel corso delle operazioni di monitoraggio sono stati individuati 3 punti di osservazione fissi dai quali sono state condotte le osservazioni e 3 punti di osservazione itineranti.

Nelle **osservazioni vaganti** rientrano tutte le osservazioni di contatti visivi o acustici effettuati durante gli spostamenti nell'area vasta e per raggiungere le postazioni fisse.

I **rilevamenti notturni** sono stati condotti utilizzando la tecnica del *Playback*, consistente nello stimolare la risposta delle diverse specie grazie all'emissione del loro canto tramite amplificatori

collegati a lettori audio MP3. Le emissioni sono state effettuate da una serie di punti distribuiti in modo da coprire le diverse tipologie di territorio.

La **ricerca siti riproduttivi dei rapaci diurni** è stata effettuata tramite controllo di siti riproduttivi di rapaci entro un buffer di circa 500 m dall'impianto e in un buffer di 5 chilometri.

L'attività consiste nel verificare la presenza di siti riproduttivi di rapaci entro i due buffer, controllando pareti rocciose, alberi e altri siti idonei alla riproduzione.

Durante l'intero periodo di osservazione in esame (gennaio – dicembre 2022), sono state rilevate in totale 93 specie di uccelli, delle quali 38 specie rientrano tra i non passeriformi (n/P) e 55 specie tra i passeriformi (P), con un rapporto nP/P=0,69.

Il rapporto non Passeriformi – Passeriformi rappresenta un indice imprescindibile per la valutazione del grado di complessità delle comunità ornitiche e di conseguenza delle biocenosi e degli habitat nel loro insieme. Il rapporto nP/P risulta più elevato in ambienti ben strutturati, stabili e maggiormente diversificati. Il valore calcolato per l'ambito di studio risulta basso.

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Galliformi	Fasianidi	MB
2	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico	Columbiformi	Columbidi	SB
3	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Columbiformi	Columbidi	SB
4	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	Columbiformi	Columbidi	MB
5	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	Columbiformi	Columbidi	SB
6	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	Caprimulgiformi	Caprimulgidi	MB
7	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	Apodiformi	Apodidi	MB
8	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Cuculiformi	Cuculidi	MB
9	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	Ciconiformi	Ciconidi	MB
10	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	Pelicaniformi	Ardeidi	W
11	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	Pelicaniformi	Ardeidi	W
12	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	Pelicaniformi	Ardeidi	W
13	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	Pelicaniformi	Ardeidi	W
14	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	Caradriformi	Laridi	W/E
15	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	Caradriformi	Laridi	SB
16	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	Strigiformi	Titonidi	SB
17	<i>Athene noctua</i>	Civetta	Strigiformi	Strigidi	SB
18	<i>Otus scops</i>	Assiolo	Strigiformi	Strigidi	MB
19	<i>Strix aluco</i>	Allocco	Strigiformi	Strigidi	SB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
20	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	Accipitriformi	Pandionidi	M
21	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	Accipitriformi	Accipitridi	M
22	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	Accipitriformi	Accipitridi	M
23	<i>Hieraetus pennatus</i>	Aquila minore	Accipitriformi	Accipitridi	M/W
24	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Accipitriformi	Accipitridi	M/W
25	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	Accipitriformi	Accipitridi	M/W
26	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	Accipitriformi	Accipitridi	M
27	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	Accipitriformi	Accipitridi	M
28	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Accipitriformi	Accipitridi	SB
29	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	Accipitriformi	Accipitridi	E
30	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	Accipitriformi	Accipitridi	M
31	<i>Upupa epops</i>	Upupa	Bucerotiformi	Upupidi	MB
32	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	Coraciformi	Meropidi	MB
33	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	Coraciformi	Coracidi	M
34	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	Piciformi	Picidi	SB
35	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	Piciformi	Picidi	SB
36	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Falconiformi	Falconidi	SB
37	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	Falconiformi	Falconidi	M
38	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	Falconiformi	Falconidi	M
39	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	Falconiformi	Falconidi	S/E
40	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	Passeriformi	Oriolidi	MB
41	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Passeriformi	Lanidi	MB
42	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Passeriformi	Lanidi	MB
43	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Passeriformi	Corvidi	SB
44	<i>Pica pica</i>	Gazza	Passeriformi	Corvidi	SB
45	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	Passeriformi	Corvidi	SB
46	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	Passeriformi	Corvidi	SB/E
47	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia	Passeriformi	Corvidi	SB
48	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Passeriformi	Paridi	SB
49	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	Passeriformi	Paridi	SB
50	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Passeriformi	Alaudidi	SB
51	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Passeriformi	Alaudidi	W
52	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	Passeriformi	Alaudidi	SB
53	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	Passeriformi	Cisticolidi	SB
54	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	Passeriformi	Irundinidi	MB
55	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Passeriformi	Irundinidi	MB
57	<i>Phylloscopus collybita</i>	Luì piccolo	Passeriformi	Phylloscopidi	SB
58	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	Passeriformi	Cettidi	SB
59	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	Passeriformi	Egitalidi	SB
60	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Passeriformi	Sylvidi	SB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
61	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	Passeriformi	Sylvidi	M
62	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Passeriformi	Sylvidi	SB
63	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune	Passeriformi	Sylvidi	MB
64	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	Passeriformi	Tricodromidi	SB
65	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	Passeriformi	Turdidi	W
66	<i>Turdus merula</i>	Merlo	Passeriformi	Turdidi	SB
67	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	Passeriformi	Muscicapidi	M
68	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	Passeriformi	Muscicapidi	SB
69	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	Passeriformi	Muscicapidi	MB
70	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	Passeriformi	Muscicapidi	SB
71	<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone	Passeriformi	Muscicapidi	M
72	<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	Passeriformi	Muscicapidi	SB
73	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	Passeriformi	Muscicapidi	M
74	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	Passeriformi	Muscicapidi	SB
75	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	Passeriformi	Muscicapidi	M
76	<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella	Passeriformi	Muscicapidi	M
77	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	Passeriformi	Regulidi	SB
78	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	Passeriformi	Prunellidi	W
79	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	Passeriformi	Passeridi	SB
80	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Passeriformi	Passeridi	SB
81	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	Passeriformi	Motacillidi	M
82	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	Passeriformi	Motacillidi	W
83	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	Passeriformi	Motacillidi	M
84	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	Passeriformi	Motacillidi	SB
85	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	Passeriformi	Motacillidi	B
86	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Passeriformi	Fringillidi	SB/W
87	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	Passeriformi	Fringillidi	SB
88	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	Passeriformi	Fringillidi	SB
89	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Passeriformi	Fringillidi	SB
90	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Passeriformi	Fringillidi	SB/W
91	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Passeriformi	Emberizidi	SB
92	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	Passeriformi	Emberizidi	SB
93	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	Passeriformi	Emberizidi	SB

Tabella 16-24 Check-list specie rilevate nell'area di studio con i vari metodi

In base alle specie rilevate è stato riscontrato che l'interesse ornitologico dell'area interessata dal progetto è legato alla notevole ricchezza di specie tipiche delle zone agricole. Risultano favorite le specie che non richiedono larghe estensioni di determinate tipologie ambientali, e che invece, in virtù di una bassa specializzazione, ben si adattano a mosaici agrari.

Sebbene alcune specie generaliste (quali il merlo, la capinera e la cinciallegra) risultino occupare pressoché tutte le situazioni ambientali, le principali tipologie d'uso del suolo si differenziano tra loro per la presenza di alcuni elementi faunistici più caratteristici e meglio adattati alle risorse di volta in volta offerte dal sistema.

Nei lembi di querceto sono presenti fringuello, cinciarella, lui piccolo, rigogolo, codibugnolo, ghiandaia, colombaccio, tutte vincolate agli alberi per la nidificazione, ma sovente riscontrabili nelle colture per ragioni alimentari.

Significativo è il contingente di specie nidificanti nei tronchi cavi (cinciarella, cinciallegra, picchio verde, rampichino), favorito dalle numerose querce secolari ma anche degli alberi a tronco ben sviluppato presenti nelle colture (soprattutto olivi).

Nei recessi più umidi, lungo il corso del Crati, nei fossi a copertura arbustiva fitta e nelle boscaglie riparie, si stabiliscono più frequentemente l'usignolo di fiume, l'usignolo, la ballerina gialla e la ballerina bianca.

All'interno delle aree prative e seminativi più estesi, sono stati rilevati beccamoschino e cappellaccia, mentre in quelle provviste di margini alberati e cespugliati si registrano strillozzo, saltimpalo, zigolo nero, averla capirossa e averla piccola. Lungo le macchie arbustive più cospicue di detti margini si trova solitamente l'occhiocotto.

Altre specie piuttosto comuni nell'interfaccia ecotonale tra ambienti boscati e coltivati sono i fringillidi (verzellino, cardellino e verdone), i passeridi (passera d'Italia, passera mattugia) e i corvidi (gazza, cornacchia grigia), questi ultimi estremamente adattabili ed ampiamente diffusi negli ambienti agricoli.

Per la componente più sinantropica, che nidifica nelle abitazioni rurali, si possono citare, oltre ai passeri, anche la rondine, la civetta e il barbagianni.

L'area attraversata dal fiume Crati, favorisce la presenza dell'airone guardabuoi, spesso associato a gabbiano reale e airone cenerino.

Sono stati localizzati i siti riproduttivi delle seguenti specie:

- poiana *Buteo buteo*;
- gheppio *Falco tinnunculus*.

La poiana e il gheppio hanno dimostrato una presenza stabile in tutto il periodo di studio: sono i rapaci più comuni. Tutte le zone sono state in qualche modo oggetto di osservazioni di individui posati o, più spesso, in volteggio. Sulla base dell'home range di queste specie, della localizzazione e della sequenza temporale degli avvistamenti, si ritiene stimare la popolazione locale in 5 coppie nidificanti per la poiana e 4 per il gheppio.

Osservazioni relative al nibbio bruno *Milvus migrans* sono attribuibili a voli di trasferimento, voli di caccia dove sono maggiormente diffusi gli usi del suolo preferiti da queste specie per la caccia (prati-

pascoli) e spesso anche voli territoriali. Quindi la nidificazione di questi rapaci sia all'interno che all'esterno del buffer di 5 chilometri, appare probabile, vista la presenza di condizioni ambientali idonee alla riproduzione.

Altra specie della quale, durante i rilievi effettuati ai fini dell'individuazione dei siti riproduttivi di rapaci diurni, è stata accertata la nidificazione è il corvo imperiale *Corvus corax*, questo grande passeriforme, per caratteristiche (siti di nidificazione, abitudini alimentari, ecc.), divide la stessa nicchia ecologica con i rapaci.

Nel corso dei rilievi notturni sono state rilevate, quasi tutte in prossimità di casolari (agriturismo, ecc.), masserie e ruderi, le seguenti specie:

- 1) civetta *Athene noctua*;
- 2) allocco *Strix aluco*;
- 3) assiolo *Otus scops*;
- 4) barbogianni *Tyto alba*.

Infine le osservazioni effettuate da postazioni fisse sono state svolte anche al fine di valutare le diverse quote di volo delle specie, in particolare sono state osservate per un totale di 6.280 contatti, di cui 2.033 (32,4 %) sono transitati sotto i 100 metri, mentre 4.247 (67,6%) oltre i 200 – 300 metri dal suolo. Tra le specie stazionarie più abbondanti, risultano la poiana, il gheppio, il piccione domestico, la taccola e la cornacchia grigia. Tra le specie che transitano nella zona soprattutto nel periodo della migrazione vi sono al primo posto il falco pecchiaiolo, il falco pescatore e il nibbio bruno. L'aquila minore oltre ad essere una specie migratrice, nella piana di Sibari è anche svernante.

Le altezze di volo sono risultate variabili secondo i gruppi sistematici, come rappresentato graficamente nella figura seguente.

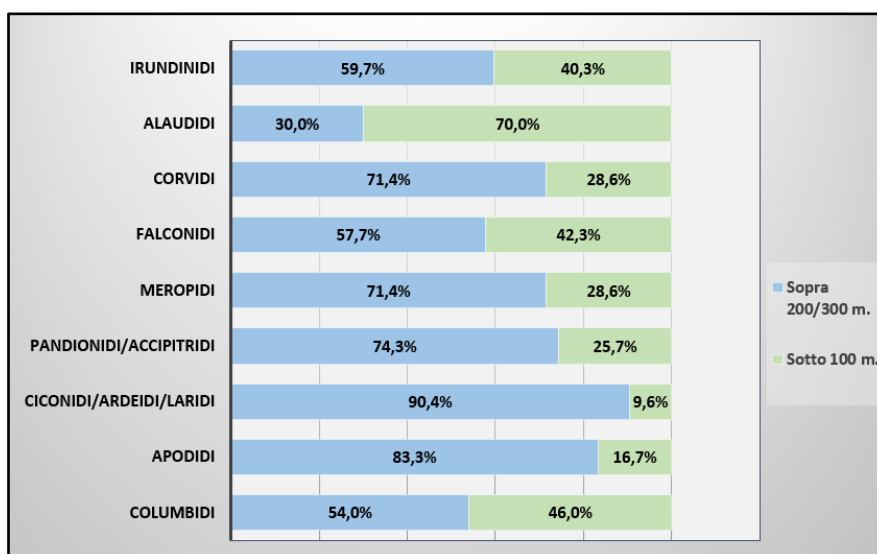


Figura 16-24 Altezze di volo per famiglie

16.2.3.2.6 Migrazioni degli uccelli

I movimenti degli uccelli si possono ricondurre principalmente alle seguenti tipologie:

- a) Migrazione, movimento stagionale che prevede lo spostamento degli individui da un'area di riproduzione ad un'area di svernamento (movimento che prevede un'andata ed un ritorno);
- b) *Dispersal*, spostamento dell'individuo dall'area natale all'area di riproduzione (movimento a senso unico);
- c) Movimenti all'interno dell'area vitale, spostamenti compiuti per lo svolgimento delle normali attività di reperimento del cibo, cura dei piccoli, ricerca di aree idonee per la costruzione della tana o del nido.

La migrazione è un fenomeno estremamente complesso e, in quanto tale, influenzato da numerosi parametri e potenzialmente molto variabile. I primi movimenti primaverili nell'area di interesse appaiono orientati secondo l'asse sud/est – nord, e sud/ovest – nord, secondo un pattern di attraversamento su fronte ampio.

Il flusso migratorio ornitico in Calabria, la ricattura di uccelli inanellati nella stazione di inanellamento presso Punta Alice nel territorio di Cirò Marina (KR), mostra che la maggior parte dei migratori (passeriformi), che giungono in Calabria, in primavera e autunno, provengono da ex Jugoslavia, Europa centrale, Scandinavia, Francia e Russia.

La migrazione sulla parte orientale della Calabria è differente da quella sulla parte occidentale. Nella parte occidentale la migrazione riguarda soprattutto contingenti di migratori appartenenti a specie che sfruttano il più possibile i forti venti da nord/ovest, come il falco pecchiaiolo, il nibbio bruno, il biancone, la cicogna bianca, la cicogna nera, e alcuni avvoltoi come il grifone.

Le specie che utilizzano maggiormente il settore orientale (costa ionica) sono quelle appartenenti al genere *Circus* (albanelle e falchi di palude). Gli individui in migrazione utilizzano la linea di costa per poi raggiungere le zone prative del marchesato crotonese dove formano veri dormitori sui pascoli o i vigneti di Punta Alice (KR), che si conferma una delle aree più importanti per la sosta di molte specie migratrici, rapaci, grandi veleggiatori come la gru e piccoli Passeriformi spesso anche rari.

Lo stretto di Messina è senza dubbio il luogo in cui il fenomeno della migrazione è particolarmente evidente, seguito dall'Istmo di Catanzaro (Monte Covello, Monte Contessa e Monte Tiriolo). Altre direttrici seguono la rotta delle isole Eolie raggiungendo la catena costiera.

Per quanto attiene l'ambito di interesse, durante la migrazione soprattutto primaverile, nell'area del territorio della Sibaritide, una delle direttrici più utilizzate per gli spostamenti dagli uccelli in migrazione, sono soprattutto alcuni tratti della valle del Crati, la Foce del Crati e i Casoni di Sibari.

All'interno dell'area di progetto, non esiste un vero corridoio a collo di bottiglia dove gli uccelli si concentrano (cfr. Figura 16-25), ma si distribuiscono in un fronte molto ampio e dispersivo. Le specie che utilizzano l'area di studio durante la migrazione primaverile, sono quelle specie che hanno

l'abitudine di cacciare nella stessa zona dove hanno scelto di trascorrere la notte prima di ripartire, come l'albanella pallida, l'albanella minore, il falco di palude e l'albanella reale.



Figura 16-25 Diretrici utilizzate dall'avifauna durante la migrazione primaverile. Le frecce gialle indicano il flusso migratorio maggiore utilizzato soprattutto dal falco pecchiaiolo e altri grandi veleggiatori. Le frecce azzurre indicano le diretrici più utilizzate dalle albanelle e falchi di palude. Punta Alice (punto bianco). Area di studio (punto rosso) (Fonte: Report avifauna – elaborato W-TER-A-RE-10)

Si è osservato che le specie appartenenti al genere *Circus* (albanelle e falco di palude), transitano nell'area seguendo la direttrice che segue il corso del fiume Crati, dirette verso la Foce dello stesso fiume, i Casoni di Sibari e le risaie (cfr. Figura 16-27).

Albanelle e falchi di palude sono ottimi volatori, in grado di volteggiare anche in assenza di termiche. Durante la migrazione, riposano generalmente sul terreno o su paletti; cacciano concentrati con la vista verso il basso a velocità costante, perlustrando il territorio a bassa quota generalmente lungo itinerari prestabiliti, ghermendo a terra la preda, costituita da piccoli roditori e piccoli passeriformi. Proprio per queste abitudini e comportamenti, queste specie sono più sensibili agli impatti con gli aerogeneratori, benché l'incidenza possa ritenersi comunque fisiologicamente confinata entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.

Per altre specie migratrici, come nel caso del falco pecchiaiolo, nibbio bruno e altri veleggiatori, una volta superato lo stretto di Messina, seguono la rotta tirrenica fino a raggiungere l'istmo di Catanzaro per poi raggiungere i valichi montani della Sila fino a raggiungere la catena costiera e il Pollino (cfr. Figura 16-25).

Durante la migrazione autunnale, molte specie transitano valicando soprattutto seguendo la catena costiera e la Sila fino a concentrarsi con migliaia di individui, prima sull'Istmo di Catanzaro per poi raggiungere lo stretto di Messina.



Figura 16-26 Diretrici utilizzate dall'avifauna durante la migrazione post/riproduttiva o autunnale. In questo caso l'area ionica è poco significativa rispetto alla migrazione primaverile. Le diretrici più importanti si confermano i valichi di Monte Covello e Monte Contessa (cerchio rosso) (Fonte: Report avifauna – elaborato W-TER-A-RE-10)

Riguardo il falco pecchiaiolo, il suo comportamento di volo è completamente diverso. Si tratta, infatti, di una specie gregaria durante le migrazioni, nel corso delle quali il movimento è costituito da un continuo succedersi di stormi formati di decine di individui che transitano ad altezze di oltre 200 - 300 metri dal suolo.

Gli individui osservati hanno sorvolato l'area in formazioni di volo generalmente costituiti da lunghe catene di individui distanziati anche di alcune centinaia di metri; solo quando incontrano le correnti termiche, gli individui si raggruppano maggiormente e, salendo di quota dentro queste correnti, valicano ad un'altezza dal suolo compresa tra i 300 e i 400 metri, per poi separarsi nuovamente in scivolata verso un'altra termica. In effetti, durante la migrazione, a differenza delle albanelle, il falco pecchiaiolo non caccia e non forma veri e propri dormitori, grazie a questo comportamento, per il falco pecchiaiolo, il rischio di incidenza con le pale degli aerogeneratori può essere considerato molto basso o nullo.

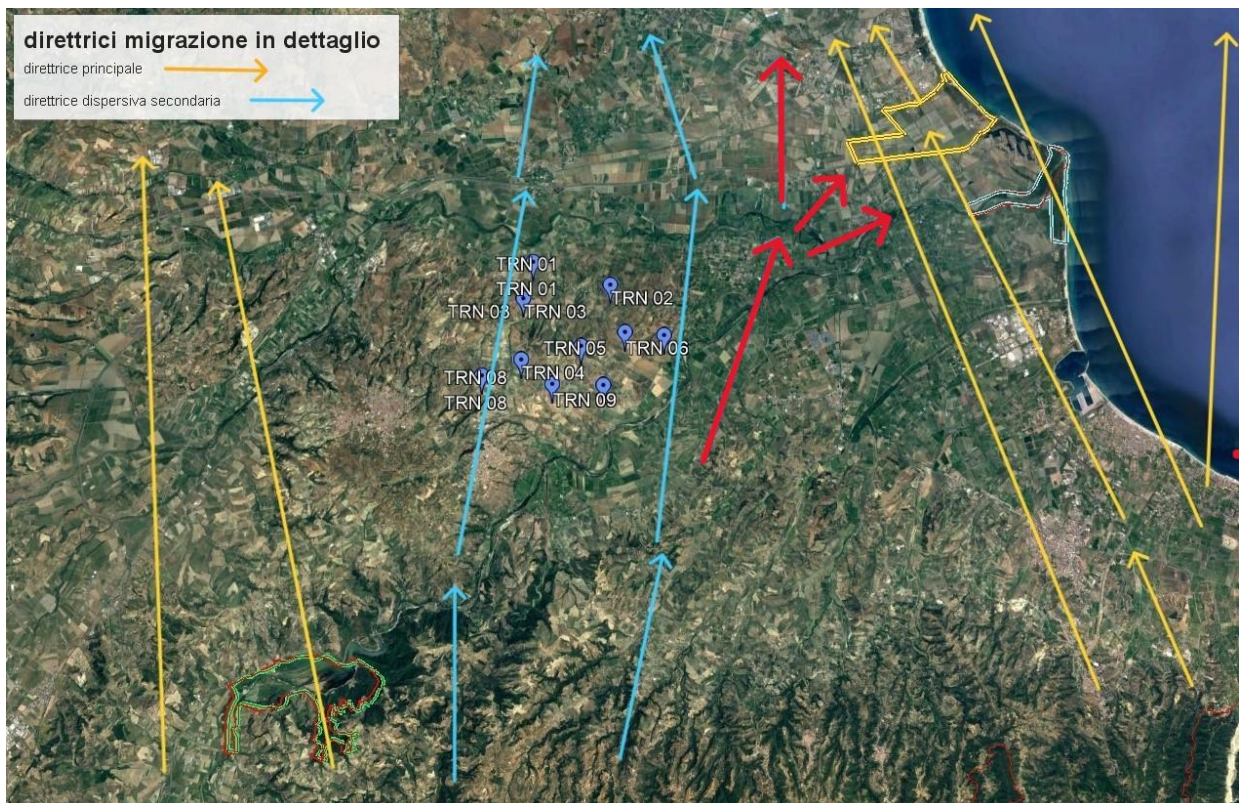


Figura 16-27 Direttrici in dettaglio sull'area di studio. Freccie gialle rotte principale. Freccie azzurre: direttrici secondarie e dispersive. Freccia rossa: direttrice più utilizzata dalle albanelle e dal falco di palude.

16.2.4 Ecosistemi

Il concetto di ecosistema individua un determinato spazio fisico nel quale le componenti biotiche ed abiotiche interagiscono e si relazionano; per componenti biotiche si intendono tutti gli organismi animali (zoocenosi) e vegetali (fitocenosi), mentre per componenti abiotiche le caratteristiche fisiche e chimiche del sito (biotopo).

Una determinata specie animale e/o vegetale ha bisogno di ben precise caratteristiche fisiche e/o chimiche e biologiche (ad es. presenza di prede idonee per gli animali carnivori), per poter vivere in un dato ambiente.

Nell'ambito di studio, è possibile individuare i seguenti ecosistemi:

- a') ecosistema agricolo o agroecosistema;
- b') ecosistema urbano;
- c') ecosistema forestale.

La maggior parte dell'area vasta è costituita dall'**agroecosistema**, che è un ecosistema seminaturale, che si differenzia da quelli naturali, prima di tutto per la propria origine, dovuta all'azione dell'uomo, ma anche per la sua evoluzione, in quanto ai fattori fisici e chimici che interagiscono con le comunità vegetali e animali presenti negli ecosistemi naturali, si aggiunge l'azione dell'uomo.

Nell'area di studio l'agroecosistema è costituito prevalentemente da oliveti e frutteti e da aree con colture temporanee associate a colture permanenti, ma vi sono anche seminativi e alcuni vigneti. L'ambito di progetto interessa principalmente seminativi e secondariamente oliveti.

In tale ecosistema le cenosi vegetali variano in funzione del grado di sfruttamento agronomico e possono essere maggiormente diversificate laddove vi è la presenza di filari e siepi.

La componente faunistica legata a questi ecosistemi può essere ricondotta a due tipologie principali: nella prima rientrano specie di ambienti aperti, nella seconda, data la presenza di colture arboree e di siepi o filari, più varia, vi sono maggiormente specie tipicamente ecotonali.

L'**ecosistema urbano** ha un'estensione limitata, essendo costituito principalmente dai pochi centri urbani presenti nell'ambito di studio, quali Terranova da Sibari e Spezzano Albanese, e dalle infrastrutture stradali. Nonostante si tratti di un ecosistema artificiale, possono talvolta instaurarsi situazioni favorevoli dal punto di vista ecologico, infatti nell'ecosistema urbano si creano nuove nicchie ecologiche e nuovi habitat che attraggono alcune specie animali e vegetali che ormai si sono specializzate nel viverci. Le specie animali più diffuse in questo ecosistema sono quelle con basse esigenze ecologiche e con una elevata adattabilità.

Nell'ambito dell'area prevista per la localizzazione del parco eolico di progetto l'ecosistema urbano è assente, ad esclusione di tratti di strade esistenti, utilizzate come collegamento tra gli aerogeneratori e per i cavidotti.

L'**ecosistema forestale** è costituito da pochi lembi di vegetazione boschiva, disgiunti e di dimensioni ridotte, localizzati principalmente lungo tratti di corsi d'acqua, quali il Fiume Crati.

La variabilità dovuta a eventi naturali e non antropici fa sì che questi ambienti manifestino una diversità strutturale e spaziale che ne comporta un'elevata biodiversità non solo vegetazionale ma

anche faunistica. Infatti, con le specie forestali si accompagnano specie di ambienti umidi e di ambienti aperti (quando presenti), oltre a tutte quelle specie ecotonali tra i diversi ambienti.

Nell'ambito dell'area prevista per la localizzazione del parco eolico di progetto non è presente l'ecosistema forestale.

16.2.5 Aree di interesse conservazionistico

Ai fini dell'inquadramento di area vasta e della relativa rete ecologica, vengono considerate le zone di interesse naturalistico presenti, che costituiscono dei potenziali serbatoi di biodiversità e sono rappresentate da Aree Naturali Protette, Siti della Rete Natura 2000, IBA e zone Ramsar.

La legge 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'elenco ufficiale delle aree protette, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato Nazionale per le Aree Protette.

L'aggiornamento è a cura del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica (ex Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare): attualmente è in vigore il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.

Le IBA (*Important Bird Areas*) sono 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. Esse identificano a livello internazionale le aree considerate come habitat di importanza fondamentale per la conservazione delle popolazioni di uccelli selvatici.

Le IBA sono oggetto di periodici censimenti ed aggiornamenti: l'ultimo aggiornamento delle IBA per l'Italia è quello che ha portato alla pubblicazione della Relazione finale "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (*Important Bird areas*)" nel 2002.

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

Nella zona interessata dal progetto non ricade nessuna area di interesse conservazionistico e neanche nell'intorno fino ad una distanza di 5 km.

Le uniche aree di interesse conservazionistico dell'ambito di studio si trovano a distanza superiore ai 5 km dall'area interessata dal progetto, come si può vedere dalla Figura 16-28, e sono: ZSC IT9310055 "Lago di Tarsia", EUAP0255 "Riserva Naturale Tarsia", ZSC IT9310052 "Casoni di Sibari", ZSC IT9310044 "Foce del Fiume Crati", EUAP0254 "Riserva Naturale Foce del Crati", ZSC IT9310049 "Farnito di Corigliano Calabro", ZSC IT9310067 "Foreste Rossanesi", ZPS IT9310303 "Pollino e Orsomarso", EUAP0008 "Parco Nazionale del Pollino", IBA144 "Pollino e Orsomarso".

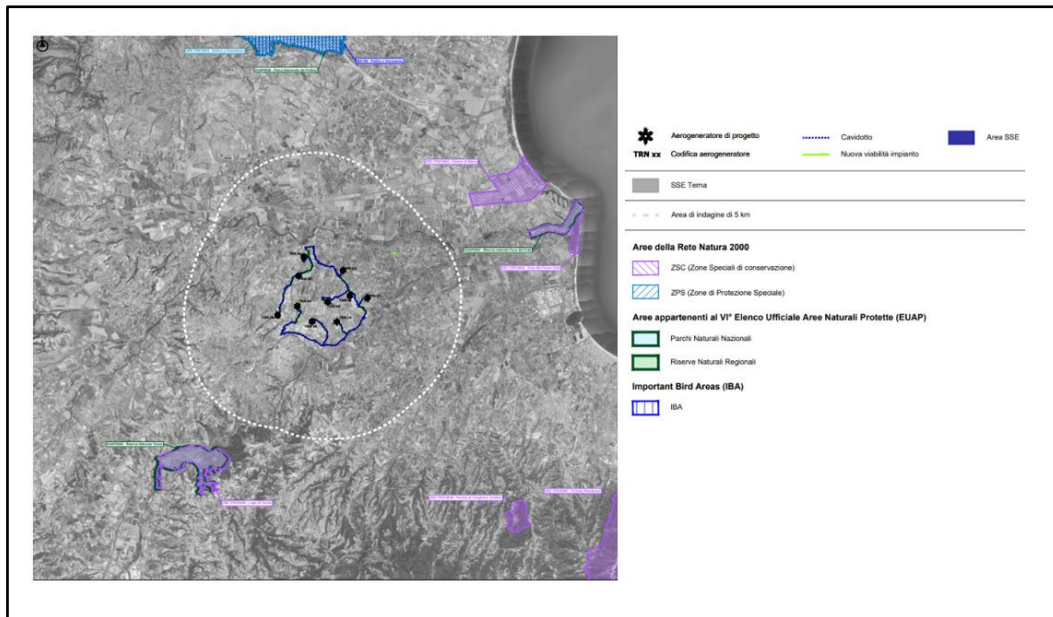


Figura 16-28 Stralcio della Carta dei siti di interesse conservazionistico

Le due aree di interesse conservazionistico più vicine, poste a poco più di 5 km di distanza dal progetto, sono la ZSC IT9310055 "Lago di Tarsia" e EUAP0255 "Riserva Naturale Tarsia".

La ZSC IT9310055 "Lago di Tarsia" è stata designata come tale con D. M. del 10 aprile 2018 e ha un'estensione di 426 ettari. Il Lago di Tarsia, un bacino lacustre a monte della diga delle Strette di Tarsia, ricadente nel territorio dei comuni di Tarsia e di S. Sofia d'Epiro (Cs), rappresenta un'area di notevole interesse naturalistico per la sussistenza di numerosi ecosistemi di pregio e per la grande varietà di specie vegetali e animali. L'area presenta nella parte orientale un magnifico esempio di macchia mediterranea incontaminata e scarsamente antropizzata costituita da leccio, olmo, tamerice e corbezzolo.

La ZSC è di rilevante importanza per le numerose specie ornitiche acquatiche, tra le quali molte citate nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/EC, quali ad esempio: martin pescatore *Alcedo atthis*, cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, gru *Grus grus*, avocetta *Recurvirostra avosetta*, garzetta *Egretta garzetta*. Le caratteristiche del Sito lo rendono idoneo a numerose specie di anfibi.

La superficie della Riserva Naturale Tarsia corrisponde a quella della citata ZSC.

16.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

16.3.1 Inquadramento tematico

I contenuti esposti nel presente paragrafo sono la sintesi delle analisi svolte e riportate nella "relazione agropedologica" (elaborato W-TER-A-RE-09), allegata al presente Studio di Impatto

Ambientale, specificatamente previste per il fattore ambientale "suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare".

Per la redazione della relazione agropedologica è stata prevista un'attività di studio preliminare e un'attività di studio di sintesi.

Nella prima fase sono state effettuate ricerche bibliografiche, al fine di verificare l'eventuale esistenza di precedenti documenti che consentissero un primo inquadramento delle principali tematiche fisico-ambientali.

I principali dati bibliografici, utilizzati come base di partenza conoscitiva del territorio in esame, sono riferibili alla Carta Pedologica in scala 1:250.000, redatta dalla Regione Calabria (ARSSA⁷), nell'ambito del Programma Interregionale "Agricoltura e qualità". Tale carta rappresenta uno strumento di pianificazione a scala regionale e provinciale ed inoltre fornisce le conoscenze necessarie per il corretto recepimento delle normative Comunitarie in materia agroambientale.

La carta dei suoli in scala 1:250.000 rappresenta un prezioso quadro d'insieme delle conoscenze pedologiche, evidenzia le principali problematiche ed orienta le diverse attività di gestione e conservazione della risorsa suolo.

Sulla base delle informazioni pedologiche racchiuse nella carta dei suoli, si è proceduto, per via discendente ad analizzare il territorio in esame, arrivando ad una scala di semi-dettaglio (1:25.000).

La carta al 250.000 è strutturata in quattro "Soil Region", rappresentanti i contenitori pedogeografici significativi a livello europeo per l'intero territorio regionale; a loro volta le *Soil Region* sono state scomposte in 18 "Province pedologiche" (*Soil subregion*), che costituiscono il primo livello informativo significativo a livello nazionale (scala 1:1.000.000); poi le province pedologiche, descrittive ambienti con simili condizioni di formazione dei suoli, sono state suddivise sulla base di criteri geomorfologici e litologici in Sistemi pedologici (*Great Soilscape*). Infine vengono individuati i Sottosistemi pedologici (*Soilscape*).

Al fine di giungere alla classificazione del territorio, in relazione alla capacità d'uso dei suoli agricoli, è necessario una conoscenza più approfondita delle caratteristiche pedologiche dei suoli presenti sul territorio in esame, pertanto è stata effettuato un'infittimento delle informazioni riportate nella carta dei suoli in scala 1:250.000. Infatti una semplice consultazione dei pedotipi sulla base della bibliografia pedologica esistente sul territorio regionale, non è esaustiva ai fini di una corretta pianificazione territoriale. In effetti, soprattutto il territorio pianeggiante dell'estesa Piana di Sibari, che apparentemente potrebbe rilevare un'omogeneità nella distribuzione dei pedotipi, nasconde in realtà una molteplicità di suoli legati a caratteristiche chimico-fisiche intrinseche sia dei pedotipi

⁷ Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura

stessi che legati alla dinamica fluviale e di conseguenza anche alla natura sedimentologica del *parent materia*⁸.

Inoltre è stato utilizzato, per le informazioni del comparto agricolo, il testo "Il Panorama Agricolo Calabrese" pubblicato dall'ARSAC (Agenzia Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese) ad ottobre 2020.

16.3.2 Inquadramento geografico e geomorfologico

L'intervento di progetto ricade in parte nella provincia Pedologica n° 1 – Piana di Sibari e in parte nella provincia Pedologica n° 7 - Ambiente collinare interno del bacino del Crati (cfr. Figura 16-29).

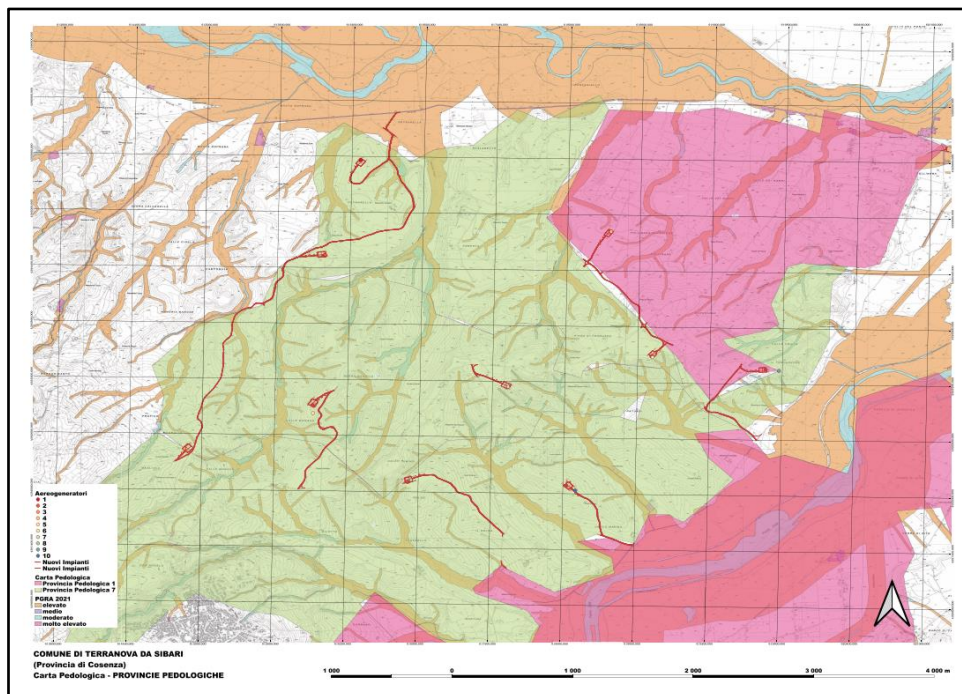


Figura 16-29 Carta pedologica – Province pedologiche (Fonte: Relazione agropedologica (elaborato W-TER-A-RE-09) – cartografia allegata)

La provincia pedologica n° 1 (cfr. Figura 16-30) si estende da Capo Spulico a Calopezzati Marina (CS), lungo il versante ionico della Calabria, abbracciando circa 68 km di costa. In direzione Est-Ovest la sua ampiezza raggiunge i 28 km in corrispondenza della Piana di Cammarata.

⁸ Materiale geologico sottostante nel quale si formano gli orizzonti del suolo

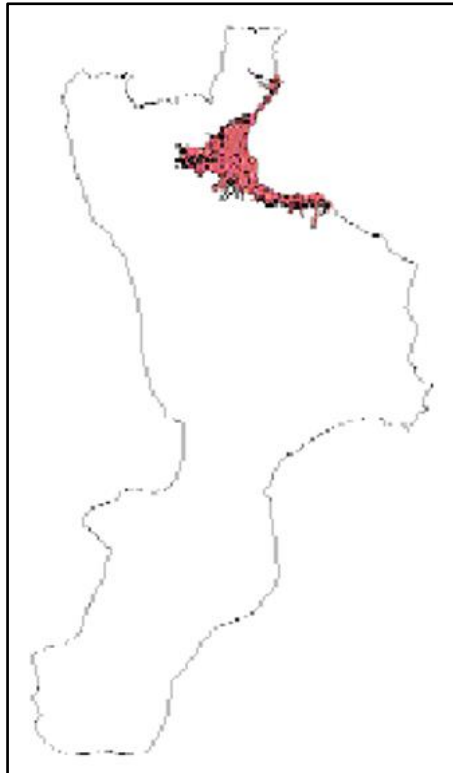


Figura 16-30 Provincia pedologica "Piana di Sibari" (Fonte: Sistema Informativo Territoriale Agricolo Calabrese (SITAC) – I suoli della Calabria. Carta dei suoli in scala 1:250.000 della Regione Calabria)

La provincia Pedologica n° 1 è circondata da un anfiteatro montuoso, costituito dalle rocce calcareo-dolomitiche mesozoiche e dai terreni flyschoidi mesozoicoterziari del Gruppo Montuoso del Pollino a Nord, dalle rocce cristalline e metamorfiche del Paleozoico del Massiccio della Sila a Sud e dai depositi pliopleistocenici marini e continentali, argilloso-sabbiosi e conglomeratici dell'area di Cassano allo Jonio-Castrovillari. Comprende la depressione tettonica del Basso Crati, facente parte di un sistema di fosse post-orogene rispetto alla formazione dell'edificio a falde calabro-lucano. La geometria del Basso Crati è stata fortemente controllata dalla presenza di discontinuità tettoniche, tra cui la più importante è senza dubbio la Linea del Pollino, costituita da un sistema di faglie di età suprapliocenica-mediopleistocenica.

La provincia Pedologica n° 7 corrisponde ai rilievi collinari presenti sia in destra che in sinistra idrografica del fiume Crati ed è situata lungo un'importante direttrice tettonica regionale, con orientamento N-S, tra i centri abitati di Cosenza - Firmo - Spezzano Albanese.

Questo elemento tettonico regionale, che si allunga per 50 km circa, dai pressi di San Filifino a San Marco Argentano, corrisponde ad un limite tettonicamente attivo sin dal Pliocene inferiore.

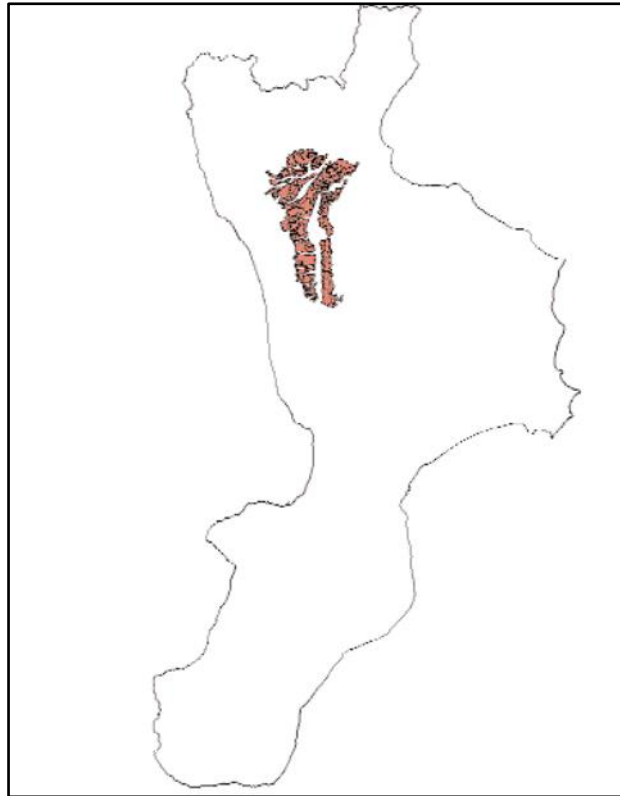


Figura 16-31 Provincia pedologica "Ambiente collinare interno del bacino del Crati" (Fonte: Sistema Informativo Territoriale Agricolo Calabrese (SITAC) – I suoli della Calabria. Carta dei suoli in scala 1:250.000 della Regione Calabria)

Nel complesso quadro evolutivo che ha condotto alla formazione della Piana di Sibari rivestono un ruolo di fondamentale importanza le oscillazioni eustatiche del livello marino.

Sulla terraferma, la falda freatica subisce anch'essa delle oscillazioni, determinando condizioni ambientali (zone paludose e acquitrinose) poco favorevoli allo sviluppo di attività antropiche. Infatti l'ambiente deposizionale è di tipo palustre-lagunare nelle zone più interne (sinistra idrografica del Fiume Crati) ed evolve a litorale verso le zone più prossime alla linea di costa e anche in destra idrografica del Fiume Crati. La coltre alluvionale, il cui spessore varia da 100 a 400 m spostandosi da Nord verso Sud, è costituita da sabbie argillose ed argille limose o da sabbie o, infine, da materiale più grossolano.

L'idrografia superficiale della Piana di Sibari è legata essenzialmente all'azione del Fiume Crati, che si apre un varco verso il mare dal cuore della Sila, da cui giunge ingrossato da una serie di affluenti, tra i quali va ricordato il Coscile che, a 10 km dalla foce, si unisce al Fiume Crati per poi sfociare nel Mare Ionio. Procedendo verso Nord si incontrano il Torrente Raganello, la Fiumara Saraceno dall'ampio letto alluvionale, la Fiumara Avene, la Fiumara Straface e la Fiumara Amendolara. Verso Sud l'idrografia superficiale riprende con piccoli torrenti regimati nel tratto terminale (T. Malfrancato,

Coriglianeto, Gennarito, Cino). Il limite meridionale dell'area è rappresentato dalla pianura alluvionale del Fiume Trionto, il cui alveo raggiunge un'ampiezza massima di circa 1 km.

16.3.3 Inquadramento climatico

I dati climatici utilizzati come riferimento sono quelli registrati dalla stazione termopluviometrica del Servizio Idrografico e Mareografico situata a Villapiana Scalo (5 m s.l.m.), riferiti al trentennio 1957-1987.

Le piogge, concentrate prevalentemente nel periodo autunno-invernale, raggiungono i valori massimi nel mese di novembre (77,2 mm) ed i minimi nel mese di luglio (10,2 mm).

La temperatura media mensile raggiunge il valore massimo nel mese di agosto (23,6°C) ed il valore minimo nel mese di gennaio (9,1°C).

La media annuale delle precipitazioni è di 492 mm; la media annuale delle temperature è di 15,5°C.

Utilizzando i dati climatici registrati nella stazione di Villapiana Scalo, è stato costruito il diagramma ombro-termico di Bagnouls e Gausson al fine di definire il periodo "secco" (cfr. Figura 16-32).

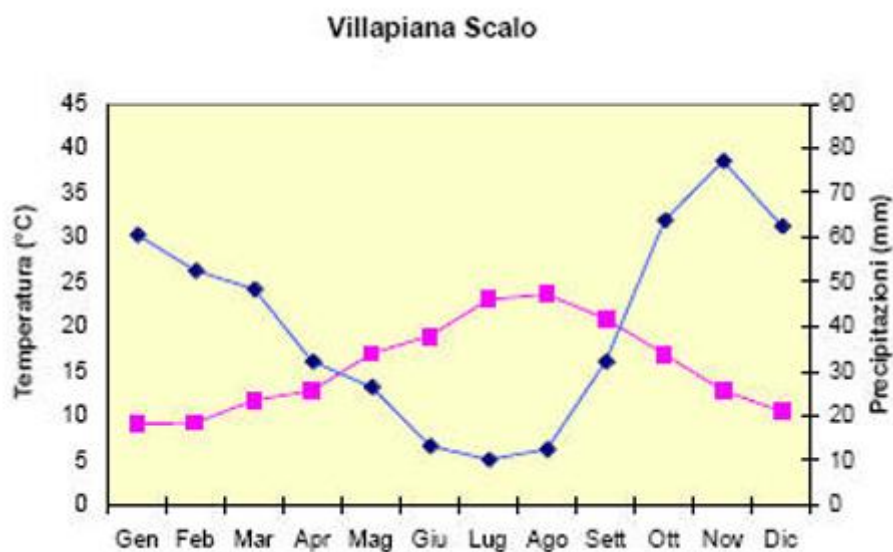


Figura 16-32 Diagramma ombro-termico di Bagnouls e Gausson

16.3.4 Suolo

Nell'ambito delle Province pedologiche nelle quali ricade l'area di progetto (Cfr. paragrafo 16.3.2), possono essere distinti tre grandi ambienti di formazione di suoli identificabili come: pianure recenti di origine fluviale o marina, terrazzi e conoidi antiche. Nel primo caso prevalgono suoli scarsamente

evoluti (Entisuoli) a tessitura generalmente grossolana, da moderatamente profondi a profondi; principalmente calcarei, a reazione alcalina. Nella parte centrale della pianura sono presenti suoli idromorfi da moderatamente a fortemente salini. Sui depositi fluviali dei principali corsi d'acqua (Crati, Coscile ed impluvi minori) si rinvergono suoli con evidenze di stratificazioni legate alle diverse esondazioni fluviali (caratteri "fluvici"). Per la tassonomia si tratta, generalmente, di "Entisuoli" o "Inceptisuoli" fluventici. Sono suoli da moderatamente a molto profondi, a tessitura grossolana con presenza di scheletro, calcarei. Localmente presentano fenomeni di idromorfia.

Sulle antiche superfici terrazzate (terrazzi propriamente detti e conoidi terrazzate) prevalgono i suoli fortemente alterati (processo di rubefazione) con evidenze di lisciviazione dell'argilla. Sono suoli da moderatamente profondi a molto profondi, a tessitura franco-argillosa, scheletro da scarso a comune, privi di carbonati e a reazione da acida a subalcalina.

L'area interessata dagli aerogeneratori ricade nei seguenti Sottosistemi (cfr. Figura 16-33):

- 1 **Provincia Pedologica 1** – Sistema pedologico – Sottosistema 1.7 / 1.12.
- 2 **Provincia Pedologica 7** - Sistema pedologico - Sottosistema 7.2 / 7.3 / 7.4.

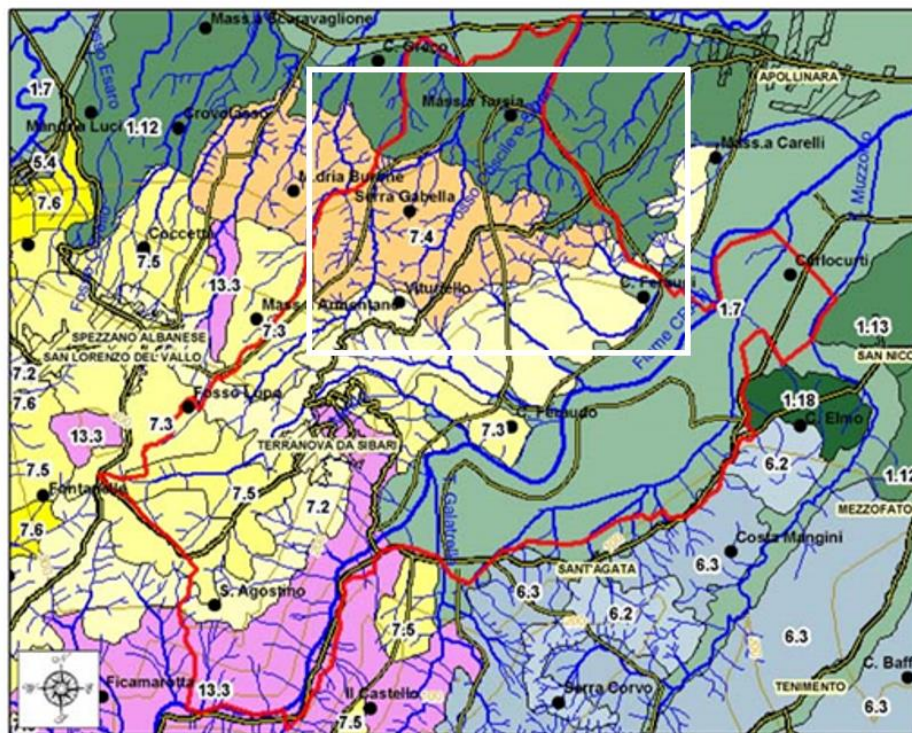


Figura 16-33 Area nella quale ricadono gli aerogeneratori (rettangolo bianco) su stralcio della carta dei suoli della Calabria (Fonte: SITAC⁹)

⁹ http://93.51.147.138:900/Catsuoli250k/COMUNI_SUOLI/Comuni_Suoli_CS.htm Sistema Informativo Territoriale Agricolo Calabrese.

Il **Sottosistema 1.7** comprende le pianure alluvionali dei fiumi Crati e Coscile, con substrato tendenzialmente grossolano, seppure con una certa variabilità legata alla dinamica fluviale. L'unità è estesa complessivamente 11.400 ha.

La distribuzione dei suoli all'interno della pianura è riconducibile alle recenti (oloceniche) vicende alluvionali. La prevalenza di granulometrie grossolane testimonia, complessivamente, un ambiente deposizionale ad alta energia. E' possibile, tuttavia, evidenziare una sostanziale differenza fra i suoli che si rinvencono lungo le principali aste fluviali attuali o lungo aste fluviali ormai abbandonate (paleovalvei) e quelli che occupano, rispetto a queste, una posizione distale. Nel primo caso i suoli presentano scheletro abbondante (> del 35%) lungo tutto il profilo (suoli BRA 1), mentre nelle aree distali prevalgono i suoli MEA 2, che presentano minore contenuto in scheletro. Localmente nelle zone topograficamente più depresse dell'unità, è possibile riscontrare condizioni di scarsa disponibilità di ossigeno negli orizzonti sotto-superficiali (suoli SAV 2).

Il **Sottosistema 1.12** è costituito da due delineazioni poste nella zona interna della Provincia pedologica 1, corrispondenti a grandi conoidi terrazzate localmente rimodellate e incise dall'idrografia superficiale.

Le quote variano da 50 a 80 m s.l.m. ed il substrato, generalmente calcareo, è costituito da sedimenti sabbiosi o conglomeratici stratificati, di Era quaternaria. L'unità è estesa complessivamente 2.100 ha.

I suoli si caratterizzano per la presenza di un orizzonte di accumulo dell'argilla illuviale che garantisce una buona capacità di ritenuta idrica, nonché buone condizioni di fertilità chimica.

Sono suoli profondi, ben strutturati, con un buon equilibrio fra macro e micropori. La tessitura varia da franca a franco argillosa-argillosa. I noduli di ferromanganese, che si riscontrano negli orizzonti sottosuperficiali, sono legati ad un trascorso idromorfo di questi suoli.

Attualmente il drenaggio può essere considerato buono, localmente mediocre. Lo scheletro è generalmente assente negli orizzonti superficiali ed incrementa in quelli sottostanti.

Sono suoli decarbonatati, anche se localmente è possibile riscontrare carbonati nei primi orizzonti per effetto del modellamento dovuto all'idrografia superficiale, che incide il *parent material* di natura calcarea.

La reazione è neutra ed il contenuto in sostanza organica rientra nei valori medi di riferimento. Presentano basso contenuto in sali solubili. La capacità di trattenere e di scambiare i cationi è elevata (> di 20 meq/100g). Sono suoli protettivi rispetto ai rischi da inquinamento.

Il **Sottosistema 7.2** è costituito da 17 delineazioni, si estende complessivamente per 7.200 ha circa. Si tratta di un'area a morfologia ondulata con pendenze sempre inferiori al 13%. Comprende

anche alcune aree sub-pianeggianti corrispondenti ad antichi terrazzi marini, in parte smantellati, presenti sulla destra idrografica del fiume Crati, a quote comprese tra 230 e 250 m s.l.m.

Il substrato è costituito da argille siltose del Pliocene inferiore.

Nelle aree più acclivi, soggette a maggiore erosione, si rinviene il suolo ALA 1 con una debole caratterizzazione evolutiva (Inceptisuolo). Il comportamento agronomico di questi suoli è condizionato, principalmente, dalla tessitura franco-limoso, che rimane costante nei diversi orizzonti.

Lo scheletro è sempre assente, la sabbia, che raramente supera il 15-20%, è costituita in gran parte da sabbia molto fine (0,1-0,05 mm), il cui comportamento è molto simile al limo.

Nelle aree a minore pendenza e nelle zone concave, di raccordo fra i modesti rilievi, si sono evoluti i suoli STA 1, profondi, a tessitura moderatamente fine, caratterizzati da forte dinamismo strutturale che si manifesta con formazione di fessure larghe alcuni centimetri e profonde circa 100 cm. Le fessure, che si formano durante la stagione asciutta in seguito al disseccamento dell'argilla di tipo smectitico, si richiudono per effetto dell'inumidimento. Durante i diversi cicli, il materiale terroso che cade nelle fessure viene inglobato negli orizzonti profondi, con la conseguente omogeneizzazione del profilo.

Per quanto riguarda il **Sottosistema 7.3**, si presenta a morfologia ondulata con pendenze comprese tra il 6 e il 13% e si estende complessivamente circa 10.500 ha.

Fanno parte dell'unità anche quelle superfici subpianeggianti da ricondurre ad antichi terrazzi marini in parte smantellati.

Il substrato è costituito da sabbie plioceniche calcaree.

I suoli MAR 1 (Typic Calcixerepts), a profilo Ap-Bk, sono profondi, con un contenuto in scheletro che varia dal 5 al 15%. La tessitura moderatamente grossolana varia da franco-sabbiosa a franca nei vari orizzonti. Sono ben strutturati, con elementi grossolani friabili molto porosi che garantiscono una buona capacità per l'aria.

Il principale elemento che caratterizza i suoli della sottounità tipologica MAR 1 è l'accumulo di carbonati al di sotto di 70 cm. Il processo di lisciviazione dei carbonati e la rideposizione degli stessi negli orizzonti profondi avviene in tempi relativamente lunghi; pertanto la presenza di una tale successione di orizzonti indica una relativa stabilità di questi ambienti. I processi erosivi sono, infatti, di debole intensità grazie alla velocità di infiltrazione moderatamente rapida e alla morfologia ondulata delle superfici con pendenze sempre inferiori al 13%.

Dal punto di vista applicativo, l'eccesso di carbonati dell'orizzonte calcico può essere limitante per lo sviluppo radicale di molte specie arboree. E' per questo necessario conoscere la profondità di tale orizzonte ed evitare lavorazioni tanto profonde da riportare in superficie i carbonati.

La riserva idrica disponibile dei suoli MAR 1 è elevata. Il contenuto in sostanza organica è inferiore, seppure con ampie oscillazioni, ai livelli medi di riferimento. La reazione varia da subalcalina ad

alcalina, la CSC rientra nei valori medi che garantiscono una discreta disponibilità degli elementi della nutrizione.

All'interno dell'unità 7.3 sono presenti anche i suoli SAR 2 riconoscibili per la presenza di un orizzonte di colore scuro e consistenza relativamente soffice, che ne consentono la collocazione nell'ordine dei Mollisuoli della Soil Taxonomy. La tessitura franca dell'orizzonte superficiale diviene sempre franco-argillosa nell'orizzonte sottosuperficiale di accumulo dell'argilla (Bt). Il grado di strutturazione è buono ed i singoli elementi risultano abbastanza durevoli. La macroporosità, abbondante fino ad 1 metro di profondità, crea condizioni ottimali per lo sviluppo degli apparati radicali.

Dal punto di vista idrologico questi suoli garantiscono una buona capacità di ritenuta idrica e al tempo stesso assicurano un facile sgrondo delle acque in eccesso.

Relativamente alle caratteristiche chimiche, sono suoli non calcarei a reazione subacida. La capacità di trattenere gli elementi della fertilità è normale, mentre, il contenuto in sostanza organica risulta scarso, seppur con ampie oscillazioni.

Il **Sottosistema 7.4** invece si estende complessivamente per 2.600 ettari circa. E' presente solamente a Nord e a Sud-Ovest della Provincia pedologica. Comprende i versanti a debole pendenza, dal 13 al 20%, il cui substrato è costituito da argille siltose plioceniche.

L'area è interessata da erosione idrica diffusa di moderata entità.

I suoli ALA 2 si differenziano dalla sottounità tipologica ALA 1 per la minore profondità, caratteristica legata alla differente morfologia. In questo caso infatti, si tratta di aree a pendenza moderata, dal 13 al 20%, in cui sono evidenti processi di erosione. Sono suoli a profilo poco differenziato (Inceptisuoli) in cui la pedogenesi ha agito in misura tale da originare un orizzonte cambico abbastanza espresso. Già a 60 cm di profondità sono evidenti le caratteristiche del substrato di origine.

La profondità utile alle radici oscilla fra i 50 cm delle zone più acclivi e i 100 cm delle zone più conservate. Le lavorazioni vanno effettuate quando i suoli si trovano in condizioni di umidità ottimali (stato di tempera asciutta) onde evitare, da un lato problemi legati alle percorribilità e dall'altro alla formazione di grosse zolle non facilmente disgregabili. Meglio sarebbe limitare le lavorazioni ricorrendo, ove possibile, alla "non lavorazione", che limita notevolmente la perdita di suolo per erosione. Il colore secondario grigio-bruno dell'orizzonte sotto-superficiale, posto a 55-90 cm di profondità, indica condizioni di scarsa ossigenazione dovuta, nel caso specifico, alla mancanza di porosità interconnessa.

Tale condizione limita l'approfondimento delle radici. Lo scheletro è assente, la riserva idrica è elevata e il drenaggio mediocre. Sono caratterizzati da alcalinità costituzionale, bassa conducibilità elettrica e buona CSC. Il pH è sempre alcalino.

La sottounità tipologica STA 2 è presente nelle zone concave o comunque a minore pendenza. Si tratta di suoli caratterizzati da forte dinamismo strutturale che determina la formazione di evidenti

fessure durante la stagione secca. Gli aggregati strutturali sono ben definiti e negli orizzonti sottosuperficiali sono presenti figure morfologiche tipiche dei Vertisuoli (facce di pressione e di scivolamento).

Altro processo pedogenetico che si riscontra in questi suoli è rappresentato dalla lisciviazione di carbonati, che porta alla differenziazione di un orizzonte di accumulo degli stessi (or. calcico).

Sono suoli profondi, a tessitura moderatamente fine e drenaggio mediocre. La riserva idrica è elevata, mentre i movimenti di acqua nel suolo sono condizionati dalla presenza o meno delle fessure. Sono molto calcarei, a reazione alcalina.

16.3.5 Capacità di uso dei suoli

Il territorio in cui è prevista l'installazione degli aereogeneratori è caratterizzato da paesaggio agrario con presenza di spazi naturali, da colture temporanee associate, da colture permanenti e da coltivazioni di uliveti.

Da tale analisi e soprattutto anche sulla base della "Carta della capacità d'uso dei suoli" della Calabria, si può affermare che le caratteristiche del suolo dell'area di studio rientrano in quelle sia della Classe II "Limitazioni moderate che riducono parzialmente la produttività o richiedono alcune pratiche conservative" che della Classe III "Evidenti limitazioni che riducono le scelte colturali, la produttività e/o richiedono speciali pratiche conservative".

16.3.6 Uso del suolo

I limiti amministrativi in cui ricade il progetto rientrano nell'area denominata dall'ARSAC¹⁰ "Piana di Sibari e Medio Ionio Cosentino", che comprende 9 Comuni: Acri, Corigliano Calabro, San Cosmo Albanese, San Demetrio Corone, San Giorgio Albanese, Santa Sofia d'Epiro, Spezzano Albanese, Terranova da Sibari, Vaccarizzo Albanese.

Il territorio risulta particolarmente vocato all'attività agricola. Esso si caratterizza per un clima mediterraneo, con inverni miti ed estati calde. I terreni ricadono in una fascia altimetrica che va dal livello del mare fino a circa 800 m. Alcuni di essi hanno una giacitura pianeggiante, altri si caratterizzano per la loro declività e, in genere, sono esposti ad est. Per quanto concerne la granulometria del terreno, si passa da terreni più sciolti a terreni che si caratterizzano per una buona presenza della frazione argillosa. Rispetto alle proprietà chimiche, la maggior parte dei terreni presenta un pH leggermente al di sopra della neutralità, con significativa presenza di calcare nei terreni di pianura. Tali valori cambiano quando si passa ai terreni collinari, per i quali si verifica una diminuzione del pH. Il clima e le caratteristiche pedologiche dei suoli hanno determinato un habitat

¹⁰ Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese

ideale per molte coltivazioni erbacee ed arboree, sebbene nel periodo invernale si possano verificare gelate che compromettono il raccolto di determinate colture, come gli agrumi. Un altro aspetto importante sono le escursioni termiche, che incidono sulla qualità delle produzioni. E' necessario evidenziare che negli ultimi anni i cambiamenti climatici hanno indotto nelle piante stress fisiologici che hanno avuto delle ripercussioni negative, in modo particolare, sulle produzioni agrumicole. Di fatto, sul territorio, da diversi anni, si riscontra una riduzione delle precipitazioni annue complessive. I cambiamenti dei parametri climatici, uniti alle modificazioni che avvengono a livello delle proprietà fisiche, chimiche e microbiologiche del terreno, probabilmente in un prossimo futuro si risolveranno in un cambiamento significativo dell'indirizzo colturale del territorio in esame.

La conferma della dominanza della matrice agricola, nel territorio in esame, si ha osservando la "Carta dell'uso del suolo", della quale si riporta uno stralcio nella Figura 16-34, redatta a partire dal dato nazionale, aggiornato al 2018, del *Corine Land Cover* e successive elaborazioni specialistiche mediante l'analisi delle foto satellitari.

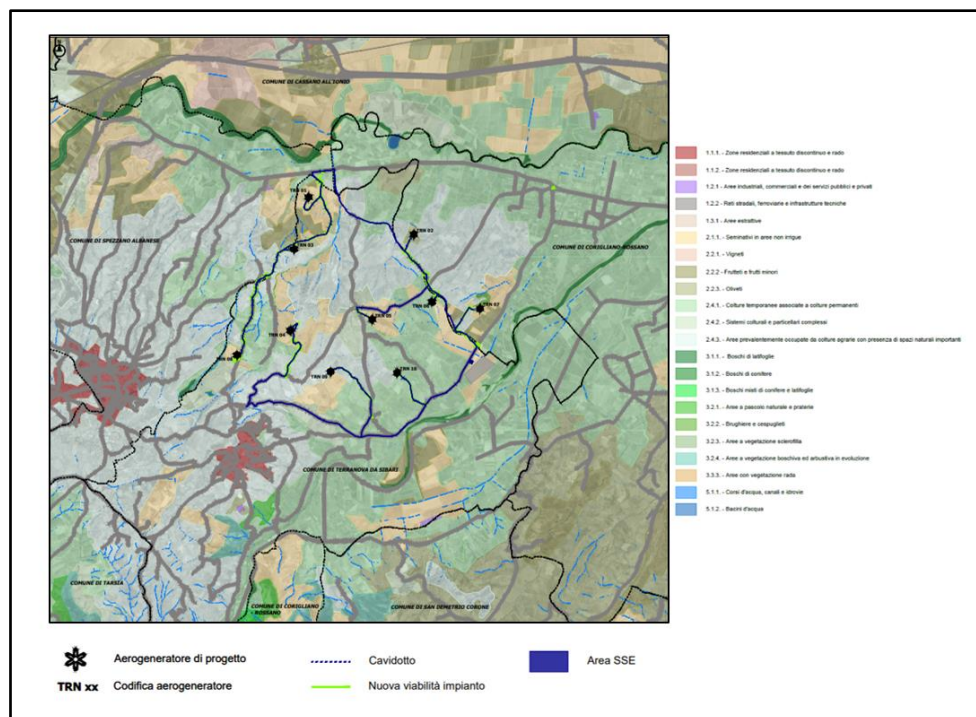


Figura 16-34 Stralcio della Carta di uso del suolo

Focalizzando l'attenzione sull'area interessata dal progetto, si riporta di seguito la distribuzione della superficie e l'occupazione reale del suolo per ogni particella interessata dall'intervento.

L'Aerogeneratore **TRN 01** da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 6, 8 e 42 del foglio 2 del comune di Terranova da Sibari, di estensione catastale di ettari 7,4280, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

- Seminativo-Pascolo per ettari 0,0019;
- Seminativo per ettari 0,7052.

L'Aereogeneratore **TRN 02** da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 41, 51, 52, 84 e 103 del foglio 6 del comune di Corigliano-Rossano, di estensione catastale di ettari 5,9449, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

- Uliveto per ettari 1,2858;
- Agrumeto per ettari 0,3329;
- Uliveto-Seminativo per ettari 0,4433.

L'Aereogeneratore **TRN 03** da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 4, 41, 49 e 51 del foglio 3 del comune di Terranova da Sibari di estensione catastale di ettari 7,1260, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

- Oliveto-Seminativo per ettari 1,4788;
- Oliveto per ettari 0,8754.

L'Aereogeneratore **TR N04** da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 35 e 36 del foglio 3 del comune di Terranova da Sibari, di estensione catastale di ettari 62,9890, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

- Seminativo irriguo-Oliveto-Pascolo per ettari 1,5983;
- Seminativo irriguo-Oliveto per ettari 1,3188.

L'Aereogeneratore **TRN 05** da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 3, 5 e 7 del foglio 14 del comune di Terranova da Sibari, di estensione catastale di ettari 6.,95, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

- Seminativo Arborato per ettari 0,3594;
- Oliveto-Seminativo-Pascolo per ettari 1,7063;
- Seminativo per ettari 0,1818.

L'Aereogeneratore **TRN 06** da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 3, 13 e 59 del foglio 15 del comune di Terranova da Sibari, di estensione catastale di ettari 11,6240, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

1. Oliveto-Seminativo per ettari 2,3515.

L'Aereogeneratore **TRN 07** da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 18, 37, 44 e 47 del foglio 24 del comune di Corigliano-Rossano, di estensione catastale di ettari 6,4470, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

2. Pascolo-Seminativo Arborato per ettari 0,1698;
3. Pascolo per ettari 1,2091;
4. Seminativo per ettari 0,7890.

L'Aereogeneratore **TRN 08** da un punto di vista catastale ricade sulla particella n° 3 del foglio 8 del comune di Terranova da Sibari di estensione catastale di ettari 00.98.10, nello specifico la particella è occupata dalle seguenti colture:

5. Agrumeto-Oliveto per ettari 0,0137.

L'Aereogeneratore **TRN 09** da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 5, 6, 20, 22, 41, 200 e 209 del foglio 20 del comune di Terranova da Sibari, di estensione catastale di ettari 4,9397, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

6. Pascolo per ettari 0,2426;
7. Oliveto per ettari 0,0569;
8. Seminativo per ettari 0,9706.

L'Aereogeneratore **TRN 10** da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 26, 39, 80 e 81 del foglio 21 del comune di Terranova da Sibari, di estensione catastale di ettari 4,3990, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

- Oliveto-Seminativo per ettari 0,2102;
- Seminativo per ettari 1,9905.

16.3.7 Sistema agroalimentare

Il sistema agroalimentare del territorio è costituito prevalentemente dalle seguenti filiere: agrumicola, olivicola, frutticola, cerealicola, foraggera.

16.3.7.1 Filiera agrumicola

È indubbia l'importanza che riveste il comparto agrumicolo per il territorio, con oltre 6.000 ha investiti, dei quali poco oltre il 20% ad arance, il 77% a clementine ed il restante 3% a limone. La produzione totale di agrumi, facendo riferimento ad una produzione media di 300 ql/ha, ammonta a circa 180.000 tonnellate, con una PLV di oltre 36 milioni di €. Seppure il prezzo di vendita degli agrumi nel corso degli anni sia sempre diminuito, l'agrumicoltura del territorio continua ad avere un'importanza economica e sociale tutt'altro che irrilevante. Sono molti gli autonomi, i salariati fissi e quelli avventizi, occupati in questo settore. Rispetto al metodo di produzione, sono numerose le aziende in biologico e quelle che utilizzano il metodo di produzione integrato. Il comparto agrumicolo da svariati anni mostra una certa dinamicità. Molti agrumicoltori hanno cercato di introdurre nuove varietà o addirittura nuove specie, le quali spuntano prezzi più elevati; tutto ciò a spese della superficie investita a clementine comune ed arancio. Ad esempio, sono state privilegiate le cultivar di clementino a maturazione precoce e tardiva. Si è registrato anche un piccolo incremento delle superfici investite a limone. Il panorama varietale è stato modificato con l'introduzione delle cultivar di clementine "Spinoso", "Caffin", "Corsica 2", "SRA 89" ed altre ancora di origine spagnola, quali

“Orogros”, “Clemenruby” ecc. Tra le varietà di arancio introdotte bisogna menzionare le cultivar a polpa bionda come “Lanelate”, “Fukumoto” e “NewHall”. Tra le cultivar di limone si ricorda la “Interdonato”. Questo rinnovamento varietale, soprattutto per le clementine, è dovuto alla caduta del prezzo corrisposto per questa tipologia di agrumi, prodotta in quantità veramente eccezionali. Per cui, si cerca di ridurre l’offerta di clementine per far risalire il prezzo e, nel contempo, si tenta di allungare il periodo di commercializzazione. Tuttavia, va fatto osservare che la riconversione varietale decisa da molti agrumicoltori non è stata supportata da uno studio sulla reale vocazionalità dei diversi ambienti pedoclimatici presenti nell’areale. Per questo motivo, in alcuni casi, i nuovi impianti non hanno prodotto nessun risultato economico.

Le criticità strutturali del comparto agrumicolo sono quelle comuni a tutti i comparti agricoli. In aggiunta, si richiama l’attenzione sul funzionamento degli impianti d’irrigazione, che impone alle aziende alti costi energetici; il ricorso al conto terzi per le operazioni colturali che necessitano di trattorie e macchine operatrici, anch’esso assai oneroso per le piccole-medie imprese; gli alti costi di trasporto e d’imballaggio. Un’ulteriore considerazione va fatta riguardo le produzioni biologiche e quelle a marchio. Per le prime, i prezzi corrisposti spesso non sono più elevati del prodotto convenzionale, per cui la convenienza a produrre in biologico viene messa in dubbio. Per le seconde, va fatto rilevare che nel comprensorio in esame, nulla o irrilevante è la quantità di prodotto che viene commercializzato con il marchio IGP di Calabria. Un’altra criticità è data dalla mancanza di usi alternativi al consumo fresco degli agrumi. Purtroppo, ad oggi, il mercato del fresco rappresenta l’unica via per poter vendere le produzioni agrumicole, considerato che alle clementine di scarto cedute all’industria, per la produzione di succo concentrato da utilizzare per la preparazione di bibite analcoliche, non viene corrisposta nessuna remunerazione.

16.3.7.2 Filiera olivicola

L’olivo, con oltre 12.000 ha, è presente in gran parte del territorio, sia in pianura che collina. L’olivicoltura si caratterizza per la presenza di diversi impianti intensivi specializzati, accanto ai quali sussistono numerosissimi impianti estensivi con presenza di piante secolari. Alcuni impianti sono meccanizzabili, altri sono irrigui o suscettibili di irrigazione. Per quanto riguarda la superficie aziendale, si passa da grandi aziende con centinaia di ettari a piccole aziende, dove la produzione è destinata all’autoconsumo. Tra le cultivar presenti sul territorio, la più importante è la “Dolce di Rossano”. Altre cultivar sono la “Carolea”, a duplice attitudine, e la “Roggianella”. Tutte queste varietà sono utilizzate per la produzione dell’olio d’oliva extravergine DOP “Bruzio”. Altre cultivar abbastanza presenti o di recente introduzione sono la “Nocellare del Belice”, la “Nocellara Messinese”, la “Biancolilla” e la “Frantoio”. La superficie coltivata con varietà esclusivamente da mensa è di poco oltre i 100 Ha.

La coltivazione dell’olivo si presta molto bene al metodo di produzione biologico. Infatti, le operazioni colturali sono limitate e sono richiesti pochissimi interventi fitosanitari. La raccolta delle olive ha

subito un'evoluzione notevole negli ultimi anni, a vantaggio della qualità dell'olio e della riduzione del costo della manodopera. Attualmente, quasi tutte le aziende raccolgono il prodotto dalla pianta con l'ausilio di abbacchiatori a pettine o a gancio e, dove le condizioni lo permettono, si sono diffusi gli scuotitori con e senza dispositivi che intercettano le olive distaccate. Il periodo di raccolta risulta essere molto anticipato rispetto al passato ed inizia nella fase d'invaiaitura. Anche le tecniche di lavorazione nei frantoi si sono evolute al fine di produrre oli di qualità. Nonostante tutto, molte sono ancora le criticità rilevabili in questo comparto. Gli oliveti non meccanizzabili, ovvero ubicati su terreni acclivi, presentano altissimi costi per le diverse operazioni colturali. Si evidenzia soprattutto la scarsa reperibilità di manodopera durante la raccolta, il cui periodo si sovrappone a quello di raccolta degli agrumi. In molti casi il costo della manodopera rischia di superare il prezzo alla produzione. Il risultato è che le olive non vengono raccolte e restano sugli alberi per cui si determinano perdite produttive, danni economici e il rischio di abbandono delle coltivazioni, con gravi conseguenze per la tutela del territorio e del paesaggio. Oltre agli alti costi di produzione, il comparto olivicolo del territorio soffre della bassa remunerazione del prodotto sia fresco che trasformato. Si avverte l'incapacità delle aziende di concentrare l'offerta per fare massa critica e vendere il prodotto imbottigliato direttamente alla GDO e nei mercati internazionali. Il crollo del prezzo dell'olio viene determinato anche dalla competizione esercitata dai Paesi esteri, in particolare quelli magrebini del Nord Africa, che hanno costi di produzione significativamente più contenuti.

16.3.7.3 Filiera frutticola

Il comparto frutticolo del comprensorio recentemente è stato caratterizzato dalla coltivazione del melograno, avviata grazie ad alcune aziende che aderiscono all'organizzazione di produttori Agricolor. L'Agricolor commercializza, tramite il brand "Granrossa", la melagrana coltivata nell'arco ionico, dunque tra Puglia, Basilicata e Calabria. Il nome intende porre l'accento sulle caratteristiche del prodotto, che ha un colore esterno rosso deciso e brillante, arilli rosso intenso e un buon calibro. Allo stato attuale la coltura è presente soprattutto nel comune di Corigliano Calabro, con qualche centinaio di ettari. Il prodotto viene esclusivamente venduto per consumo fresco attraverso la GDO. Tra le criticità, bisogna menzionare le esigenze elevate di manodopera, gli innumerevoli trattamenti fitosanitari e il numero ristrettissimo di prodotti fitosanitari registrati sulla coltura.

La superficie occupata ad albicocco, pesche e nettarine corrisponde a oltre 300 ha, ma il rilancio di queste colture presenta notevoli difficoltà legate agli alti costi di produzione. Esse, infatti, richiedono molta manodopera: basti pensare alla potatura, al diradamento, alla raccolta, ecc. I trattamenti fitosanitari che vengono eseguiti durante ogni ciclo produttivo sono innumerevoli. La scarsa conservabilità dei frutti ne impone la refrigerazione (ulteriori costi) e la commercializzazione attraverso la GDO non riesce a garantire dei prezzi adeguati. Solo alcune varietà precoci riescono a spuntare prezzi più dignitosi sul mercato.

16.3.7.4 Filiera cerealicola

La coltivazione di cereali interessa grano duro, tenero ed orzo. Tuttavia, questo settore, con il passare degli anni, ha perso d'importanza. Attualmente, i prezzi spuntati dal grano e dall'orzo sono molto bassi. Il costo di produzione, soprattutto per le aziende che ricorrono al conto terzi per le operazioni colturali, è elevato. Purtroppo, sono pochissime le aziende che possono dotarsi del parco macchine necessario alla esecuzione di tutte le lavorazioni, in quanto l'ammortamento di tali macchinari non è proponibile. Anche il prezzo dei prodotti secondari che derivano dalla coltivazione dei cereali, come la paglia, è basso. Le rese dipendono da molti fattori: la scelta varietale, la quantità di seme, la quantità di concime distribuito per ettaro, l'avvicendamento colturale, i mm di pioggia caduti, la distribuzione dell'acqua piovana durante il periodo vegetativo. I bassi prezzi all'origine, dovuti ad una filiera fin troppo appesantita da intermediari, hanno costretto gran parte dei cerealicoltori all'abbandono di queste coltivazioni, ma molto ha influito, sul ribasso dei prezzi, anche la concorrenza con i Paesi esteri, soprattutto Canada, dove i cereali vengono prodotti a costi irrisori.

16.3.7.5 Filiera foraggera

Tra le produzioni agricole non destinate ad uso alimentare si citano l'erba medica, gli erbai autunno-vernini di veccia ed avena e di loietto e il mais destinato alla produzione dell'insilato. L'esistenza di queste colture è legata al comparto zootecnico, che sul territorio, come già detto, vive un declino notevole. Molte delle coltivazioni di foraggere richiedono notevoli investimenti per la meccanizzazione. Per le colture che svolgono il ciclo nel periodo primaverile-estivo, come l'erba medica ed il mais per la produzione dell'insilato, bisogna ricordare i notevoli fabbisogni idrici. Sia per il mais che soprattutto per l'erba medica il problema dell'irrigazione va affrontato in termini di riduzione dei costi energetici e del volume di adacquamento totale. Per il mais, ad esempio, si è passati dai sistemi per aspersione, che utilizzavano gli irrigatori a rientro meccanico, alle ali gocciolanti con notevoli risparmi economici e di acqua, che permettono di ottenere, nel contempo, ottime rese. Per l'erba medica risultano necessari impianti irrigui fissi che funzionino a basse pressioni.

16.3.8 I prodotti e i processi produttivi agroalimentari di qualità

L'area oggetto di intervento rientra in un contesto territoriale ricco di produzioni di qualità, nell'ambito dei limiti amministrativi identificati nei comuni di Terranova di Sibari e di Corigliano-Rossano sono state individuate le seguenti produzioni tra DOP, IGP e DOC:

- DOP "Fichi di Cosenza";
- IGP "Clementine di Calabria";
- DOC "Terre di Cosenza";
- DOP "Salsiccia di Calabria";

- DOP "Capocollo di Calabria";
- DOP "Pancetta di Calabria";
- DOP "Soppressata di Calabria";
- IGP "Olio di Calabria";
- DOP "Olio Extravergine di Oliva Bruzio";
- DOP "Liquirizia di Calabria";
- DOP "Caciocavallo Silano".

La denominazione DOP "Fichi di Cosenza" designa esclusivamente i frutti essiccati di fico domestico "*Ficus carica sativa*" (domestica L.), appartenenti alla varietà "Dottato" (o "Ottato"), che allo stato fresco si presentano di forma ovoidale, tendente al globoso, l'ostiole è per lo più semiaperto, circondato da anello verde che con la maturazione tende sempre più al marrone. La buccia inizialmente verde paglierino, diventa giallo verdastra. Talvolta ha costolature longitudinali poco evidenti. Il ricettacolo, di colore ambrato, contiene polpa ambrata, mediamente soda, leggermente aromatica, non molto succosa; il succo è poco denso, tuttavia, a maturazione, fuoriesce talvolta dall'ostiole, a goccia ("piange"). Il sapore è dolce mielato. Gli acheni, piccoli e vuoti, sono relativamente poco numerosi.

L'area geografica di produzione dei "Fichi di Cosenza", è inferiore a 1/3 dell'intero territorio della provincia di Cosenza.

Ogni fase del processo produttivo deve essere monitorata documentando per ognuna gli input e gli output. In questo modo, e attraverso l'iscrizione in appositi elenchi, gestiti dall'organismo di controllo, delle particelle catastali sulle quali avviene la coltivazione, dei produttori e dei confezionatori, nonché attraverso la dichiarazione tempestiva alla struttura di controllo delle quantità prodotte, è garantita la tracciabilità del prodotto.

I terreni, di buona tessitura, non argillosi nè pesanti, evitano ristagni idrici e favoriscono invece le migliori condizioni fisiologiche delle piante, la cui chioma è meno soggetta all'insorgenza di malattie fungine e batteriche.

L'areale dei "Fichi di Cosenza" è caratterizzato da clima mite.

L'indicazione geografica protetta "Clementine di Calabria", è riservata ai frutti apireni che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel relativo disciplinare di produzione.

L'indicazione geografica protetta "Clementine di Calabria" designa esclusivamente il frutto del Clementine afferente alle seguenti cultivar, selezioni clonali, mutazioni gemmarie: "SRA 63", "Spinoso", "Fedele", "Comune", "Tardivo", "Hernandina", "Marisol" e "di Nules". I terreni idonei per la coltivazione della "Clementine di Calabria" sono di medio impasto con un contenuto di limo ed argilla inferiore al 60% e con un contenuto in calcare non superiore al 15 %.

L'utilizzo dell'irrigazione, delle pratiche di concimazione e l'effettuazione delle altre pratiche colturali ed agronomiche debbono essere effettuati secondo le modalità tecniche indicate dai competenti Servizi della Regione Calabria.

La difesa fitosanitaria di prevalente utilizzo deve far ricorso ove possibile alle tecniche di lotta integrata o biologica.

Il comprensorio del vino "Terre di Cosenza", ricade nel territorio amministrativo della Provincia di Cosenza, si espande dai litorali delle coste Ionica e Tirrenica e nel loro entroterra collinare sino alle prime pendici della Sila. Comprende un territorio molto esteso: dalle zone litoranee si passa alle superfici terrazzate poste sulle pendici interne. Procedendo verso l'interno si incontrano le colline a profilo molto regolare, che conferiscono al paesaggio un aspetto leggermente ondulato. Infine si ritrovano le alture delle zone più interne, che sono facilmente riconoscibili per le pendenze più aspre.

I dati climatici evidenziano che le piogge sono concentrate prevalentemente nel periodo autunno/inverno, raggiungono i loro valori massimi nei mesi di ottobre, novembre e dicembre, mentre i minimi si hanno nei mesi di luglio e agosto. La temperatura media mensile raggiunge il massimo nei mesi di luglio e agosto ed i minimi nei mesi di gennaio, febbraio e marzo. Il clima è sub-umido, con una leggera deficienza idrica in estate, soprattutto nelle fasce pianeggianti.

L'area geografica di produzione della DOP "Salsiccia di Calabria" è compresa nel sud dell'Italia ed è caratterizzata da un clima caldo-temperato con scarse precipitazioni, concentrate nel periodo invernale. Il territorio è prevalentemente collinare e montuoso, ma grazie alla sua caratteristica peninsulare, comprende oltre 800 km di costa, che si affacciano sul mare Tirreno e sul mare Ionio. Il mix di mare, colline e monti genera condizioni climatiche specifiche nell'ambito dell'area del Mediterraneo. La "Salsiccia di Calabria" deve essere ottenuta dalla lavorazione di carni di suini allevati in Calabria e le cui fasi di preparazione e lavorazione devono aver luogo nel territorio calabrese.

I mangimi per l'alimentazione dei suini devono essere mangimi composti integrati di orzo, favino, mais, ghiande, ceci, in misura non inferiore al 50% del contenuto.

Nella preparazione dell'impasto per la "Salsiccia di Calabria" è ammesso l'uso di soli ingredienti naturali, quali sale (cloruro di sodio), pepe nero in grani ed in polvere, peperoncino/peperone (genere *Capsicum* L.) rosso piccante, rosso dolce, in polvere e/o in crema, vino, spezie e aromi naturali.

L'area geografica di produzione della DOP "Capocollo di Calabria" è tutto il territorio regionale della Calabria.

Il Capocollo di Calabria è preparato utilizzando le carni della parte superiore del lombo dei suini, disossato e sottoposto ad una complessa lavorazione, frutto dell'esperienza e della tradizione radicata nella regione Calabria.

L'area interessata alla produzione e trasformazione del Capocollo di Calabria è caratterizzata da un legame con l'ambiente determinato dal tipico clima del meridione italiano con scarse precipitazioni,

in genere concentrate nel periodo invernale, e della posizione geografica dei territori interessati, che sfruttano anche particolari ventilazioni ed escursioni termiche.

L'area geografica di produzione della DOP "Pancetta di Calabria" è l'intero territorio regionale della Calabria.

La "Pancetta di Calabria" è ottenuta dalla lavorazione del sottocostato inferiore dei suini ed è sottoposta ad una complessa lavorazione, frutto dell'esperienza e della tradizione radicata nella regione Calabria, che ne determina delle caratteristiche uniche.

I requisiti della "Pancetta di Calabria" dipendono dalle condizioni ambientali e dai fattori naturali ed umani.

La Pancetta di Calabria deve essere ottenuta dalla lavorazione di carni di suini allevati in Calabria, e le cui fasi di preparazione e lavorazione devono aver luogo nel territorio calabrese.

L'area geografica di produzione della DOP "Soppresata di Calabria" è tutto il territorio della Regione Calabria.

La Soppresata di Calabria è preparata con un impasto di carne tritata a medio taglio, derivata dal prosciutto, e dalla spalla e/o dal filetto, con grasso ben scelto ricavato dal lardo della parte anteriore del lombo, vicino al capocollo, ed ingredienti aromatici naturali. Inoltre la particolare forma leggermente schiacciata e sapore speziato tipico degli aromi utilizzati contribuisce a rendere distinguibile questo prodotto.

I requisiti della "Soppresata di Calabria" dipendono dalle condizioni ambientali e dai fattori naturali ed umani.

La "Soppresata di Calabria" deve essere ottenuta dalla lavorazione di carni di suini allevati in Calabria e le cui fasi di preparazione e lavorazione devono aver luogo nel territorio calabrese.

Nella preparazione dell'impasto per la "Soppresata di Calabria" è ammesso l'uso di soli ingredienti naturali quali sale (cloruro di sodio), pepe nero in grani ed in polvere; peperoncino/peperone (genere *Capsicum* L.) piccante, rosso dolce, in polvere e/o in crema; vino, spezie e aromi naturali.

Nelle aree interessate alla coltivazione dell'olivo per la produzione dell'olio extravergine d'oliva ad Indicazione Geografica Protetta "Olio di Calabria", il clima è caratterizzato da una stagione rigida ed umida, da dicembre a febbraio, con temperature minime che possono scendere sotto gli 8°C, seguita da un periodo estivo caldo e asciutto, da maggio a settembre, con temperature che superano frequentemente i 32°C nel periodo di luglio-agosto, al quale corrispondono lunghi periodi di siccità, attestati dalla bassa percentuale di piovosità, non superiore al 10%, del totale annuo delle precipitazioni (in media 600 mm).

Si tratta di un clima temperato ad estate secca, generalmente denominato "mediterraneo". Inoltre i terreni in cui insiste l'olivo risultano di differente morfologia e costituzione frutto di complesse vicende geologiche e tettoniche, che hanno portato alla costruzione di una struttura costituita

essenzialmente da una serie di falde cristalline, denominata nell'insieme Arco Calabro, derivante dalla deformazione di crosta oceanica e continentale.

L'esclusiva provenienza autoctona delle cultivar utilizzabili, con una soglia minima del 90% della composizione varietale, costituisce elemento di specificità del prodotto finale.

La D.O.P. "Bruzio" interessa il territorio olivicolo compreso nella provincia di Cosenza ed identificato con le aree nord-est della Calabria che si affacciano sul mar Ionio. Gli oliveti più rappresentativi della zona si trovano nella fascia collinare prospiciente il mare Ionio.

La Denominazione di Origine Protetta "Liquirizia di Calabria" è riservata esclusivamente alla liquirizia fresca o essiccata e al suo estratto. Tale liquirizia deve provenire dalle coltivazioni e dallo spontaneo di *Glychirrhiza glabra* (Fam. Leguminose), nella varietà denominata in Calabria "Cordara".

La conformazione e l'orografia determinano in Calabria condizioni bio-pedo-climatiche assolutamente uniche e peculiari rispetto al resto della penisola, in termini di temperature medie, escursione termica, umidità, piovosità, precipitazioni, vento, eliofanìa e radiazione solare, quindi temperatura del suolo, elementi questi ampiamente dimostrati da numerosi studi scientifici. Il particolare habitat ha, nel corso dei secoli, esercitato sulla specie una forte pressione adattiva e quindi selettiva condizionando le performance in termini di caratteristiche compositive, nutrizionali, aromatiche definendo uno specifico chemiotipo, che è appunto la liquirizia di Calabria.

Il «Caciocavallo silano» DOP è un formaggio semiduro a pasta filata prodotto esclusivamente con latte di vacca, crudo o eventualmente termizzato fino a 58° per 30 secondi in caseificio, con l'obbligo di indicarlo in etichetta, di non più di quattro munte consecutive dei due giorni precedenti a quelli della caseificazione, proveniente da allevamenti ubicati nelle seguenti regioni geografiche: Calabria, Campania, Molise, Puglia e Basilicata. La forma è ovale o tronco-conica con testina o senza. La crosta è sottile, liscia, di marcato colore paglierino; la superficie può presentare leggere insenature dovute ai legacci collocate in relazione alle modalità di legatura. La pasta è omogenea compatta con lievissima occhiatura. Il sapore aromatico, piacevole, fusibile in bocca, normalmente delicato e tendenzialmente dolce quando il formaggio è giovane, fino a divenire piccante a maturazione avanzata.

Oltre alle produzioni di qualità descritte, nel contesto amministrativo di riferimento vi sono diverse aziende che seguono disciplinari di produzione sia biologica che integrata. Inoltre nel territorio di Corigliano-Rossano vi è una produzione di "nicchia", costituita dalle Bacche di Goji.

Nel corso degli anni si sono affermate diverse realtà produttive agroalimentari che assumono una certa importanza in termini di profitto e che garantiscono un buon livello occupazionale. Tra esse, si cita la "Madeo Salumi", che rappresenta un tipico esempio di filiera ben organizzata. Infatti, nell'azienda vengono attuate tutte le fasi di produzione, di trasformazione e di vendita dei salumi.

Inoltre, nella stessa azienda l'alimentazione dei suini viene garantita da produzioni proprie, e vengono addirittura prodotti alcuni ingredienti che esaltano il sapore delle carni (spezie e aromi)

utilizzate per la produzione dei salumi. La gestione del controllo della qualità dei prodotti è affidata al Consorzio Qualità Carni Calabria. L'azienda gode di diverse certificazioni.

Altra realtà significativa del territorio è "Bufavella", che rappresenta una filiera zootecnica lattiero-casearia con allevamento di bufale e consistente produzione di carne, latte e derivati, fra cui spicca la mozzarella di bufala.

Infine, sul territorio esistono diverse cooperative di produttori finalizzate alla commercializzazione degli agrumi, come la "Coab". Queste realtà immettono, tramite i propri canali commerciali, quantitativi importanti di prodotto sul mercato.

16.3.9 La struttura e la produzione delle aziende agricole

Le aziende presenti nell'area si caratterizzano, da un punto di vista strutturale, per una bassa SAT e SAU. In molte aziende si riscontra la presenza di più corpi non contigui, condizione generalmente connessa ad un aumento dei costi di produzione. La maggior parte delle aziende sono individuali; poco diffuse sono le forme societarie e le aziende di capitali. La forma di conduzione che caratterizza la maggioranza delle aziende è quella diretta, ma è abbastanza rappresentata anche la conduzione con salariati avventizi. Il titolo di possesso più frequente è la proprietà; meno diffuso è l'affitto e l'uso gratuito dei fondi agricoli. Le aziende risultano scarsamente informatizzate e spesso sono condotte solo a "part-time". Una considerazione importante riguarda l'età avanzata del capo azienda, figura, quest'ultima, che in molte circostanze, coincide con il conduttore dell'azienda stessa. Oltre il 60% dei capi azienda ha un'età superiore ai 55 anni. Altro dato è che oltre il 70% dei conduttori ha un basso livello di scolarizzazione che si è fermato, nei casi migliori, all'acquisizione della licenza media.

Seppur con tante difficoltà, l'agricoltura praticata sul territorio garantisce livelli occupazionali di tutto rispetto. Oltre alla manodopera familiare, che è quella preminente, molte aziende fanno ricorso alla manodopera extrafamiliare in maniera continuativa o saltuaria. Questa forma di conduzione non sorprende, poiché legata alla tipologia di ordinamenti produttivi che caratterizza il territorio - agrumicoltura, frutticoltura e olivicoltura - che presentano alte richieste di manodopera in determinati periodi dell'anno. I salariati avventizi e i salariati fissi in termini numerici sono tanti, come le giornate che vengono loro versate. La manodopera extra-familiare si caratterizza sia per la presenza d'italiani, sia di manodopera proveniente sia dalla Comunità Europea che dai Paesi extraeuropei. Un dato importante è che nelle aziende agricole le operazioni colturali richiedenti una certa specializzazione, come la potatura, vengono svolte proprio da lavoratori stranieri.

16.3.10 La zootecnia

Fatta eccezione per alcune realtà zootecniche, tale comparto ha perso l'importanza che aveva in passato. Il declino è da imputare agli alti costi di produzione richiesti per ottenere prodotti il cui

prezzo di vendita rimane molto basso. Molte aziende zootecniche lamentano alti costi relativi all'alimentazione del bestiame, essendo costrette ad acquistare tutti gli alimenti, anche perché in gran parte prive di terreni coltivabili. Il declino della zootecnia è stato determinato anche da una serie di norme europee e nazionali che hanno imposto alle aziende una serie di adeguamenti strutturali ed igienico-sanitari molto onerosi. Nell'ambito di tale comparto, tuttavia, bisogna ricordare alcune realtà che producono salumi e che aderiscono ad una buona rete commerciale.

16.4 Geologia e Acque

16.4.1 Inquadramento tematico

La presente parte dello studio si riferisce alla definizione del quadro conoscitivo, ovvero all'analisi degli aspetti relativi alla componente Geologia e Acque del territorio interessato dal progetto oggetto di studio ed in particolare sono stati analizzati: la geologia, la geomorfologia l'idrografia e l'idrogeologia, la pericolosità da frane e alluvioni, la sismicità nonché lo stato qualitativo ambientale delle acque superficiali e sotterranee dell'area interessata.

16.4.2 Inquadramento geologico

L'insieme dei terreni presenti, delle relative aree di affioramento e dei rapporti stratigrafici e strutturali è riportato nella carta geologica allegata alla presente relazione.

I tipi litologici affioranti in corrispondenza delle opere in progetto sono riferibili ad un ampio periodo di tempo e che distinguiamo dal più recente al più antico:

- **DEPOSITI ALLUVIONALI (Olocene):** si tratta prevalentemente di rocce sciolte costituite da conglomerati, ghiaie e sabbie ricoperti da una coltre limoso-argillosa con inclusi sporadici blocchi, con giacitura sub-orizzontale. Le sabbie presentano granulometria variabile da fine a grossolana. Le ghiaie ed i conglomerati sono caratterizzate da sporadici clasti calcarei arrotondati di dimensioni da centimetriche a decimetriche. Interessano brevi tratti di cavidotto;
- **COMPLESSO SABBIOSO PLEISTOCENICO (Pleistocene):** si tratta di sabbie da fini a grossolane, con inclusi ghiaie e conglomerati di colore ocra, da scarsamente a mediamente addensate quando alterate, mentre la frazione inalterata è costituita da sabbie e ghiaie addensate. Interessano gli aerogeneratori TRN01, TRN02, TRN03, COR05 TRN06 e TRN07 e poggiano sulla frazione sabbiosa pliocenica. Detto complesso interessa parte del cavidotto;
- **COMPLESSO CONGLOMERATICO (Pliocene sup.):** si tratta di conglomerati e sabbie giallastre o bruno rossastre. Detto complesso interessa alcuni tratti del cavidotto;
- **COMPLESSO SABBIOSO PLIOCENICO (Pliocene sup.):** si tratta di sabbie ed arenarie da fini a grossolane, con inclusi conglomerati, da scarsamente a mediamente addensate

quando alterate, mentre la frazione inalterata è costituita da arenarie, sabbie e ghiaie addensate. Affiorano nelle aree in cui sono ubicati gli aerogeneratori TRN04 e TRN10 e poggiano sulla frazione argillosa pliocenica. Detto complesso interessa alcuni tratti del cavidotto;

- **COMPLESSO ARGILLOSO PLIOCENICO (Pliocene sup.):** sono rocce di deposizione marina riferibili ad ambienti profondi. Si tratta di limi e limi argillosi di colore nocciola, da scarsamente a mediamente consistente e plastica quando alterata, mentre la frazione inalterata è costituita da argille limose di colore grigio da mediamente consistenti a consistenti, a tratti plastiche, a struttura omogenea. Detta frazione interessa gli aerogeneratori TRN08 e TRN09 e parte del cavidotto;
- **COMPLESSO CALCAREO (Cretaceo inf.):** si tratta di calcari selciferi grigio chiari, bruni e rossastri, con sottili intercalazioni di argille sfogliettate rosse, verdi e brune, spesso laminate. Gli strati sono frequentemente contorti. Detto complesso interessa l'area della sottostazione e parte del cavidotto.

Dall'analisi della carta geologica e dai rilievi eseguiti in campagna, nonché dalle indagini sismiche sono state ricostruite le colonne stratigrafiche rappresentative dei modelli geologici in corrispondenza di ciascun aerogeneratore e della sottostazione di seguito allegate.

Tutti i suddetti terreni sono ricoperti da uno spessore variabile tra circa 1.5 e 3.00 m di terreno vegetale poco consistente e scarsamente addensato.

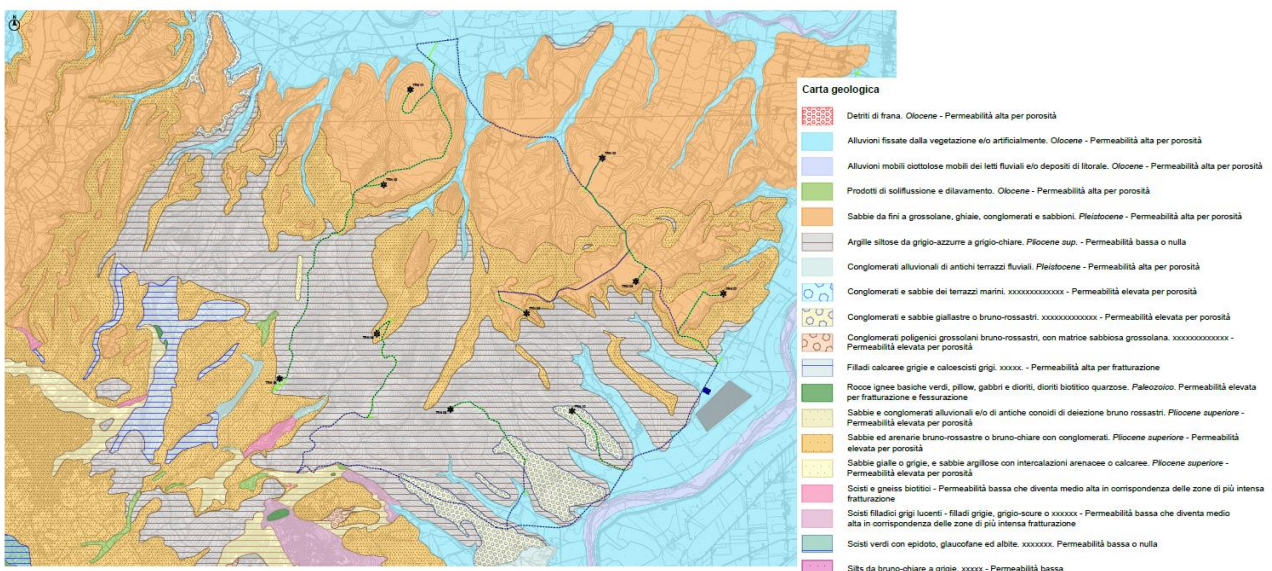


Figura 16-35 Stralcio Carta Geologica.

16.4.3 Inquadramento geomorfologico, idrografico e idrogeologico

Da un punto di vista geomorfologico, l'area vasta in cui sono ubicate le opere in progetto può essere divisa in tre settori:

- un settore caratterizzato da un habitus geomorfologico piuttosto irregolare e contraddistinto dall'affioramento dei terreni riferibili a rocce coerenti (Scisti, filladi, rocce ignee, calcari, ect),
- un settore ad habitus geomorfologico regolare, caratterizzato da rilievi dolci e mammellonati dove prevalgono i litotipi argillosi e sabbiosi con frequenti fenomeni geodinamici sia attivi che quiescenti anche di notevoli proporzioni,
- una zona di fondovalle stabile dove affiorano i termini alluvionali caratterizzati dalla presenza di limi sabbiosi, sabbie e ghiaie.

Questa marcata differenziazione di origine "strutturale" viene ulteriormente accentuata dalla cosiddetta "erosione selettiva", ossia dalla differente risposta dei terreni agli agenti morfogenetici, che nel sistema morfoclimatico attuale sono dati essenzialmente dalle acque di precipitazione meteorica e da quelle di scorrimento superficiale.

Le litologie più coerenti vengono erose in misura più ridotta e tendono, quindi, a risaltare nei confronti delle circostanti litologie pseudo-coerenti o incoerenti.

I processi morfodinamici prevalenti nel sistema morfoclimatico attuale vedono, infatti, come agente dominante l'acqua, sia per quanto riguarda i processi legati all'azione del ruscellamento ad opera delle acque selvagge, che per i processi di erosione e/o sedimentazione operati dalle acque incanalate.

Sono essenzialmente i processi fluviali quelli che hanno esplicato e tutt'ora esplicano un ruolo fondamentale nell'evoluzione geomorfologica dell'area.

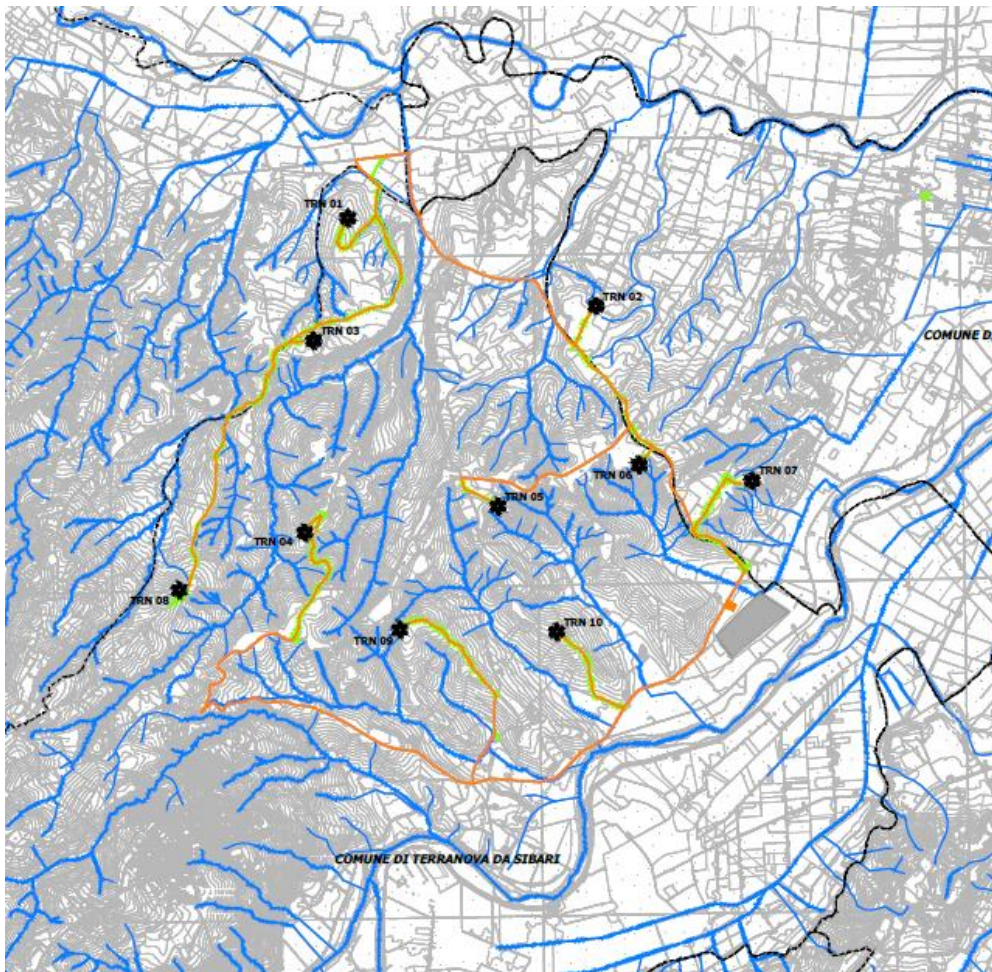


Figura 16-36 Stralcio carta reticolo idrografico.

Per quanto riguarda i processi fluviali, il reticolato idrografico risulta organizzato in maniera abbastanza indipendente da discontinuità iniziali, con un pattern articolato dove affiorano i materiali fini da poco permeabili ad impermeabili, mentre diventa poco articolato in corrispondenza delle aree caratterizzate dalla presenza di litologie conglomeratiche permeabili, come desumibile dal rilievo aero-foto-geologico.

In generale tutti gli impluvi presenti nell'area drenano le acque sul Fiume Crati e sul Fiume Coscile che costituiscono i principali elementi di deflusso idrico superficiale.

Il presente studio, vista la delicatezza della componente geomorfologica, ha dedicato un ampio approfondimento con rilievi di superficie ed interpretazioni aero-foto-geomorfologiche, ricostruendo con estremo dettaglio le tipologie e le dimensioni areali e spaziali dei singoli fenomeni gravitativi.

Per quanto concerne le forme di dissesto legate ai movimenti franosi presenti nei versanti interessati dalle opere in progetto, si mette in evidenza che tramite i rilievi di superficie, integrati dallo studio

delle fotografie aeree del territorio e dalle indagini geofisiche eseguite per il presente studio, si evince che le condizioni di stabilità dei versanti dove sono ubicati gli aerogeneratori e i cavidotti interni al parco godono di condizioni di buona stabilità (condizione da verificare in fase di progettazione esecutiva sulla base di verifiche di stabilità dei pendii da redigere a valle delle indagini geognostiche e geotecniche che saranno eseguite dopo l’Autorizzazione Unica, quando si avrà certezza sull’effettiva localizzazione degli aerogeneratori), mentre sono presenti tre limitati fenomeni geodinamici limitrofi alla viabilità dove sarà interrato il cavidotto come visibile nelle carte del PA.I. .

Dai sopralluoghi eseguiti si evince che detti dissesti sono riferibili principalmente a scorrimenti e zone franose superficiali attivi e quiescenti con un grado di Pericolosità da P1 a P2.

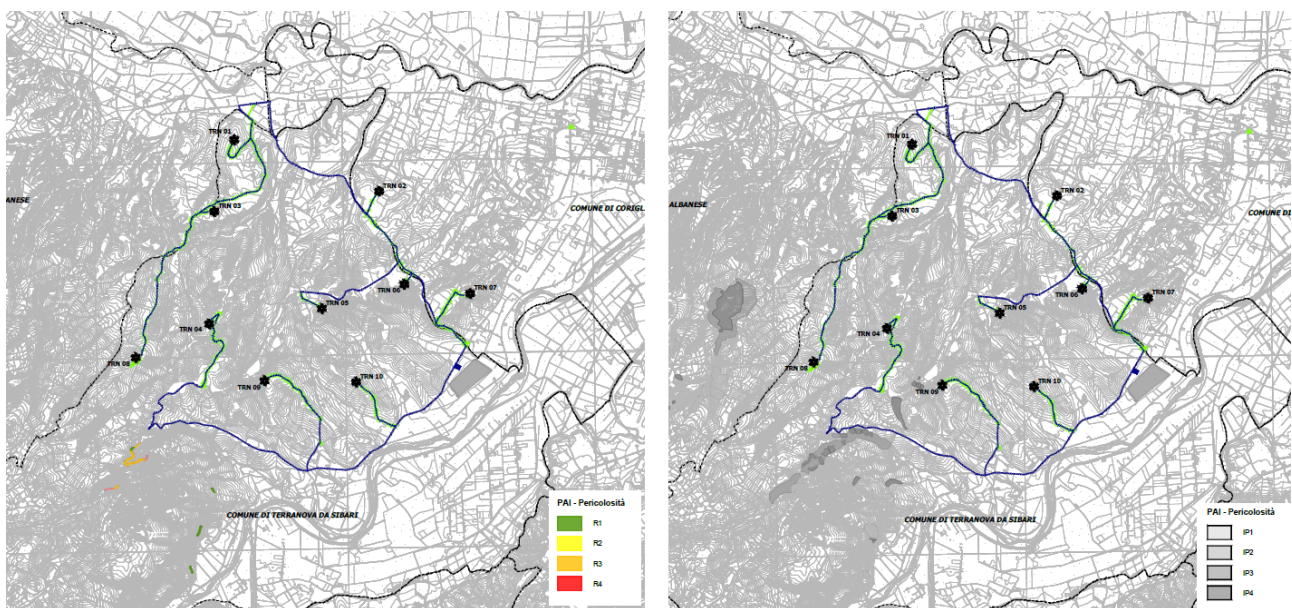


Figura 16-37 Stralcio Carte PAI Pericolosità e Rischio frana.

Dal punto di vista idrogeologico l’area in studio è caratterizzata dall’affioramento di terreni diversi che, da un punto di vista idrogeologico, sono stati suddivisi in 4 tipi di permeabilità prevalente:

- **Rocce permeabili per porosità:** Si tratta di rocce incoerenti e coerenti caratterizzate da una permeabilità per porosità che varia al variare del grado di cementazione e delle dimensioni granulometriche dei terreni presenti. In particolare la permeabilità risulta essere media nella frazione sabbiosa fine mentre tende ad aumentare nei livelli sabbiosi grossolani e ghiaiosi. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti ai Depositi alluvionali, al Complesso Sabbioso Pleistocenico e Pliocenico ed il complesso conglomeratico:
- **Rocce impermeabili:** Questo complesso è costituito dalle argille che presentano fessure o pori di piccole dimensioni in cui l’infiltrazione si esplica tanto lentamente da essere considerate praticamente impermeabili. Si mette in evidenza, però, che l’acqua, riuscendo a permeare la frazione alterata superficiale ed aumentare le pressioni neutre, tende a

destrutturare la frazione alterata azzerando la coesione e rendendola soggetta a possibili movimenti gravitativi lungo i versanti. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti al Complesso argilloso Pliocenico;

- **Rocce permeabili per fratturazione:** Questa categoria comprende quelle rocce caratterizzate da una bassa o nulla porosità primaria ma che acquistano una permeabilità notevole a causa della fratturazione secondaria piuttosto articolata per l'intesi sforzi tettonici subiti e per l'elevata scistosità. Appartengono a questa categoria i litotipi il Complesso Scistoso;
- **Rocce permeabili per fratturazione e carsismo:** Questa categoria comprende quelle rocce caratterizzate da una bassa o nulla porosità primaria ma che acquistano una permeabilità notevole a causa della fratturazione secondaria piuttosto articolata e dei fenomeni carsici per dissoluzione. Appartengono a questa categoria i litotipi afferenti al Complesso Calcareao.

Nello specifico, l'affioramento prevalente di terreni argillosi impermeabili e la limitata estensione degli affioramenti dei terreni permeabili non consente la formazione di falde freatiche di interesse.

Dai rilievi eseguiti nell'area vasta sono risultate assenti emergenze idriche (sorgenti e pozzi).

Alcune sorgenti sono state segnalate, ma in corrispondenza di acquiferi non interferiti dagli aerogeneratori.

Da un punto di vista geotecnico il calcolo delle fondazioni deve tenere conto che, presumibilmente, nel periodo delle piogge invernali, la parte alterata possa essere in condizioni di saturazione per il notevole potere di assorbimento che caratterizza le porzioni superficiali dei complessi argillosi e sabbio-limosi.

Da un punto di vista idraulico il P.A.I. ed il P.G.R.A. non inseriscono le opere in progetto all'interno di aree identificate con pericolosità e/o rischio.

Per quanto riguarda il cavidotto esterno si può dire che per alcuni modesti tratti interessa "Aree a pericolosità idraulica Alta" e con "Rischio idraulico R3" ma non si ravvede l'eventualità di elementi che vadano ad interferire con il deflusso delle acque, considerando che il cavidotto sarà interrato all'interno della fondazione/rilevato stradale.

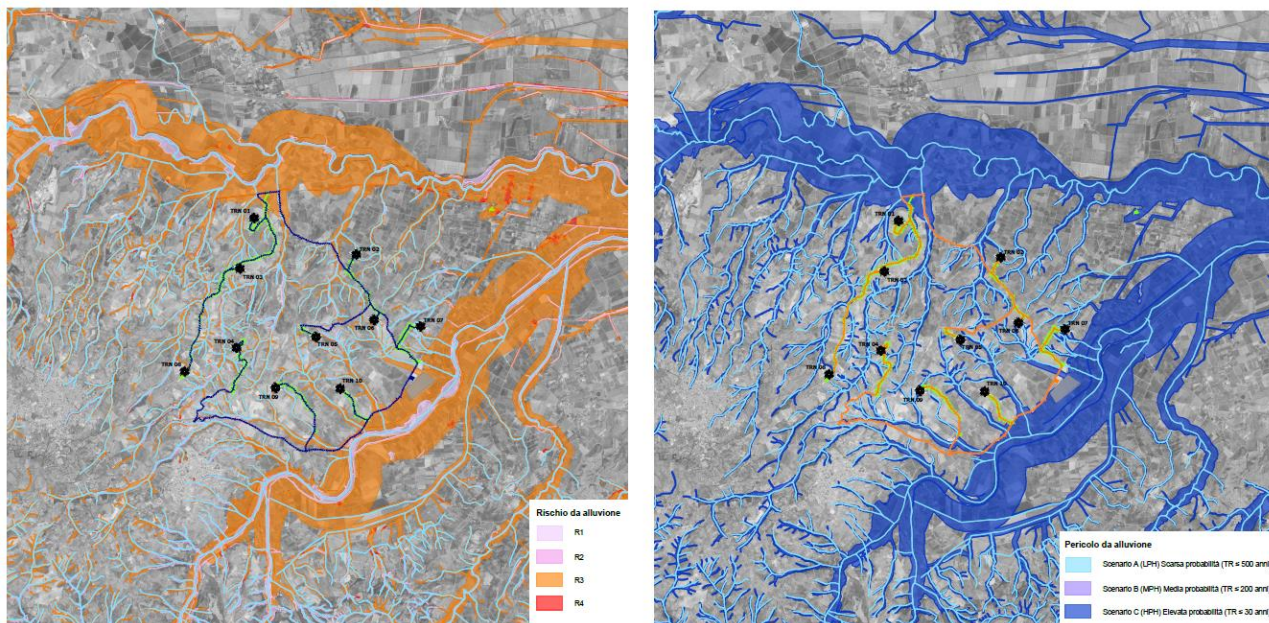


Figura 16-38 Stralcio PGRA Pericolosità e Rischio alluvioni.

16.4.4 Sismicità

Ai fini sismici il territorio dei Comuni di Terranova da Sibari e Corigliano Rossano, in cui si trovano le aree interessate dagli aerogeneratori, è incluso nell'elenco delle località sismiche con un livello di pericolosità 2.

Tale classificazione è stata dettata dalla OPCM n. 3274 del 20/03/03 e dall'OPCM 28 aprile 2006, n. 3519 e recepita dalla Regione Calabria (DGR 10/02/2004) come indicata nella "Classificazione sismica al 31 Dicembre 2022" del Dipartimento della Protezione Civile.

In questo quadro trova conferma la classificazione sismica dell'area e la necessità di studiare le eventuali modificazioni che dovessero subire le sollecitazioni sismiche ad opera dei fattori morfologici, strutturali e litologici.

Tali studi, eseguiti anche in Italia nelle zone dell'Irpinia, del Friuli, dell'Umbria e più recentemente di Palermo e del Molise, hanno evidenziato notevoli differenze di effetti da zona a zona nell'ambito di brevi distanze, associate a differenti morfologie dei siti o a differenti situazioni geologiche e geotecniche dei terreni.

In tal senso sembra opportuno soffermarsi su alcuni aspetti di carattere generale riguardanti la tematica in oggetto, utili all'inquadramento del "problema sismico".

La propagazione delle onde sismiche verso la superficie è influenzata dalla deformabilità dei terreni attraversati. Per tale ragione gli accelerogrammi registrati sui terreni di superficie possono differire notevolmente da quelli registrati al tetto della formazione di base, convenzionalmente definita come

substrato nel quale le onde di taglio, che rappresentano la principale causa di trasmissione degli effetti delle azioni sismiche verso la superficie, si propagano con velocità maggiori o uguali a 1.000 m/sec.

Si può osservare in generale che nel caso in cui la "formazione di base" sia ricoperta da materiali poco deformabili e approssimativamente omogenei gli accelerogrammi che si registrano al tetto della formazione di base non differiscono notevolmente da quelli registrati in superficie: inoltre in tale caso lo spessore dei terreni superficiali non influenza significativamente la risposta dinamica locale.

Nel caso in cui la formazione di base sia ricoperta da materiali deformabili, gli accelerogrammi registrati sulla formazione ed in superficie possono differire notevolmente, in particolare le caratteristiche delle onde sismiche vengono modificate in misura maggiore all'aumentare della deformabilità dei terreni.

La trasmissione di energia dal bedrock verso la superficie subisce trasformazioni tanto più accentuate quanto più deformabili sono i terreni attraversati; all'aumentare della deformabilità alle alte frequenze di propagazione corrispondono livelli di energia più bassi e viceversa a frequenze più basse corrispondono livelli di energia più alti.

Il valore del periodo corrispondente alla massima accelerazione cresce quanto la rigidità dei terreni diminuisce; nel caso di rocce sciolte tale valore aumenta anche all'aumentare della potenza dello strato di terreno.

Di particolare importanza è, inoltre, lo studio dei contatti stratigrafici in affioramento soprattutto tra terreni a risposta sismica differenziata.

Ai sensi del D.M. 17/01/2018, dai dati delle indagini sismiche eseguite i terreni presenti in corrispondenza degli aerogeneratori TRN01, TRN02, TRN04 e TRN10, appartengono alla C "*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*", mentre in corrispondenza degli aerogeneratori TRN03, TRN05, TRN06, TRN07, TRN08, TRN09 e la sottostazione appartengono alla Categoria B - "*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s*".

Il problema della liquefazione dei terreni è di estrema importanza in aree a rischio sismico, come quella in cui sarà realizzato il progetto.

Si tratta di un fenomeno estremamente importante e pericoloso in particolari condizioni.

Il termine *liquefazione* viene usato per definire un processo per cui una massa di terreno saturo, a seguito dell'intervento di forze esterne, statiche o dinamiche perde resistenza al taglio e si comporta come un fluido.

Nello specifico del caso in esame, si evince che in corrispondenza delle opere in progetto dove sono presenti i litotipi conglomeratici e argillosi non è possibile la formazione di fenomeni di liquefazione.

Si ritiene che anche in corrispondenza della TRN01, TRN02, TRN03, TRN04, TRN05, TRN06 e TRN07 dove sono presenti il complesso sabbioso pleistocenico e quello pliocenico che poggiano sui terreni del complesso argilloso pliocenico, non sia possibile il verificarsi di fenomeni di liquefazione in quanto, dai rilievi effettuati, si evince che non è presente una falda freatica a profondità minori di 15 m.

Quanto appena esposto si evince dal fatto che i siti degli aerogeneratori si trovano sulle creste e l'acqua piovana infiltratasi drena velocemente verso i versanti argillosi.

A vantaggio della sicurezza, in questa fase sono stati eseguiti i primi preliminari calcoli, simulando la presenza di falda, che confortano in base alla notevole presenza di materiali a granulometria fine che inibiscono l'istaurarsi di tale fenomeno per cui si può dire che in generale il problema non sussiste, come peraltro dimostra la serie storica dei terremoti che si sono avvertiti in zona.

Infatti, in tutta la storia recente, pur in presenza di terremoti anche di magnitudo importante, non si sono osservati fenomeni di liquefazione in sito.

16.4.5 Qualità acque superficiali e sotterranee

La tutela dello stato di qualità ambientale delle acque è uno degli obiettivi della direttiva europea 2000/60/CE. Nello specifico, l'Allegato V riporta gli elementi da valutare per ciascuna tipologia di corpo idrico al fine di stabilirne lo stato qualitativo di base, rispetto al quale, sempre ai sensi della medesima direttiva, non devono verificarsi peggioramenti.

Lo stato qualitativo delle acque è determinato dalla valutazione di una serie di indicatori rappresentativi delle diverse condizioni dell'ecosistema, la cui composizione, secondo regole prestabilite, rappresenta lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico.

Il processo di valutazione si articola attraverso l'elaborazione di indicatori rappresentativi delle diverse componenti la cui combinazione (secondo il principio che il valore peggiore individua lo stato finale) determina lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico dei diversi corpi idrici di riferimento.

Gli indicatori ambientali di riferimento per la valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono:

- Indicatori biologici (per i seguenti elementi di qualità biologica: Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite e Pesci) il cui monitoraggio è pianificato in modo differente per ogni stazione;
- Elementi di qualità fisico - chimica a sostegno: LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico).

Tali indici vengono classificati secondo cinque classi di qualità: "Elevato", "Buono", "Sufficiente", "Scarso" e "Cattivo" ad eccezione degli elementi chimici a sostegno il cui stato è espresso da "Elevato", "Buono" e "Sufficiente".

Gli indicatori ambientali di riferimento per la valutazione dello stato chimico dei corsi d'acqua, secondo quanto previsto dal 152/2006 e s.m.i. sono:

- l'indice chimico basato sulla presenza di sostanze inquinanti di natura pericolosa e persistenti nella matrice acqua con livelli di concentrazione superiore agli Standard di Qualità Ambientale (SQA-MA, SQA-CA) di cui alla tab.1A del DM 260/2010 e Dlgs 172/2015;
- l'indice chimico basato sulla presenza di sostanze inquinanti di natura pericolosa e persistenti nella matrice pesci con livelli di concentrazione superiore agli Standard di Qualità Ambientale (SQA-MA, SQA-CA) di cui alla tab.1A del Dlgs 172/2015.

Tali indici sono classificati secondo le seguenti due classi: "buono" e "non buono" in cui "buono" rappresenta l'assenza di sostanze inquinanti oltre il valore limite. Dalla consultazione del Piano di gestione delle acque dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'appennino Meridionale è stato possibile reperire informazioni sullo stato ecologico dei corpi idrici superficiali che interessano l'area.

Dalla figura che segue si evince che lo stato ecologico del Fiume Coscile è classificato come sufficiente.

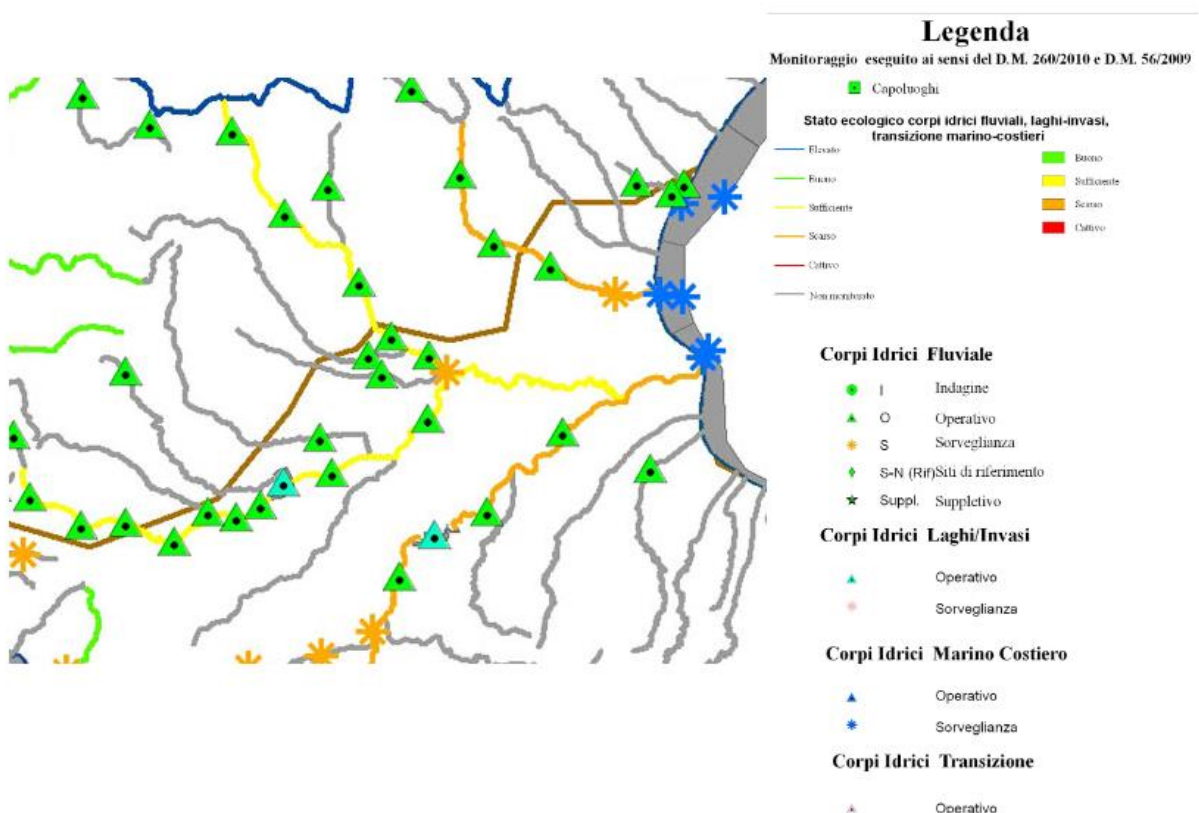


Figura 16-39 Stato ecologico corpi idrici superficiali (Fonte: Piano di gestione delle acque Adb Meridionale)

Per quanto riguarda lo stato chimico dei corpi idrici superficiali e sotterranei non sono al momento disponibili dati.

16.5 Atmosfera: aria e clima

16.5.1 Inquadramento tematico

Ai fini delle analisi e valutazioni inerenti il contributo dato dalla realizzazione e messa in esercizio dell'iniziativa in progetto al fattore fisico atmosfera, inteso nella duplice accezione di aria e clima, si riportano nel presente paragrafo una serie di informazioni riguardanti la caratterizzazione di diversi aspetti ritenuti utili per le successive considerazioni.

È effettuata in primo luogo una caratterizzazione meteo climatica dell'area di interesse, ospitante il parco eolico in progetto. Facendo riferimento a quanto descritto nel documento "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Edizione 2022" si caratterizza l'area di interesse dal punto di vista meteo climatico analizzando l'anno 2021 rispetto alle precipitazioni e alle temperature. Inoltre, per analizzare anche il 2022, sono stati considerati i dati meteorologici rilevati dalla stazione del vicino Comune di Tarsia, disponibili sul sito del Centro Funzionale Multirischi ARPACAL.

In seguito, è effettuata un'analisi della qualità dell'aria locale, al termine della quale sono riportati i valori delle concentrazioni degli inquinanti caratterizzanti l'area in esame presenti nel documento "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022" redatto da ARPACAL.

E' inoltre fornita un'analisi relativa alle sorgenti emissive di ossidi di azoto particolato presenti a livello nazionale, regionale e provinciale in considerazione dell'area di interesse. La scelta di porre l'attenzione su questi inquinanti è data dalla volontà di comprendere lo stato di elementi che potranno essere temporaneamente implementati durante la realizzazione delle opere.

Successivamente l'analisi emissiva è estesa ai gas serra, in considerazione dei fenomeni inerenti al cambiamento climatico.

Per cambiamento climatico (climate change) si intendono i cambiamenti del clima a livello globale. In particolare, la climatologia definisce come cambiamenti climatici le variazioni del clima della Terra (a livello regionale, continentale, emisferica e globale) e storico-temporali (decennale, secolare, millenario e ultramillenario) di uno o più parametri ambientali e climatici nei loro valori medi: temperature (media, massima e minima), precipitazioni, nuvolosità, temperature degli oceani, distribuzione e sviluppo di piante e animali.

Secondo l'UNFCCC (Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite), il cambiamento climatico si definisce come "il cambiamento del clima che sia attribuibile direttamente o indirettamente ad attività umane, che alterino la composizione dell'atmosfera planetaria e che si sommino alla naturale variabilità climatica osservata su intervalli di tempo analoghi".

L'UNFCCC nella sopra citata definizione introduce il concetto della naturale variabilità climatica, legata ai complessi processi naturali esterni (cicli del sole e dell'orbita terrestre) e interni al pianeta, ma anche quello dell'alterazione della complessa variabilità naturale causata dalle attività umane.

Il clima terrestre è determinato dal bilancio radiativo del pianeta, ovvero dalla quantità di energia entrante e uscente dal sistema Terra, e da interscambi di materia in massima parte interni al sistema Terra. Una buona parte dell'energia del sistema è rappresentata dalla temperatura, mentre la materia scambiata nel sistema terrestre è costituita per lo più dal ciclo dell'acqua. Per questo motivo ogni classificazione climatica, e ogni valutazione della variabilità e del cambiamento del clima, si basa prima di tutto sulle temperature e sulle precipitazioni.

Le principali cause naturali dell'inquinamento atmosferico sono da attribuire nello specifico: alle eruzioni vulcaniche che emettono nell'atmosfera, oltre al vapor d'acqua, diversi gas tra i quali CO₂, HCl, H₂S; agli incendi boschivi che oltre a CO₂ e H₂O riversano nell'atmosfera fumo; agli effetti provocati dall'erosione del vento sulle rocce con formazione di polveri (piogge di sabbia nei deserti); alla decomposizione batterica di vari materiali organici che possono generare sostanze maleodoranti come ammine alifatiche e mercaptani e alle scariche elettriche che avvengono durante i temporali che possono dare origine a ossidi di azoto e di ozono. A queste cause si aggiungono quelle di natura antropica, cioè provocate dalle attività dell'uomo che hanno cambiato nel corso degli anni le capacità termiche dell'atmosfera introducendo fattori che sono stati capaci di spostare l'equilibrio naturale esistente e le naturali fluttuazioni di questo equilibrio, generando, di fatto, un "effetto serra" aggiuntivo a quello naturale.

I recenti dati riportano che l'aumento della temperatura che si è già verificato, comincia ad essere di notevole rilevanza, paragonabile a quello delle più grandi variazioni climatiche della storia della Terra e si sta manifestando con una velocità assolutamente straordinaria.

L'aumento delle temperature comporta effetti già parzialmente in atto come la diminuzione delle precipitazioni annue, gli incendi più estesi, la siccità, il collasso dei ghiacciai, l'aumento del livello del mare, la desertificazione, la diffusione di malattie, il collasso di ecosistemi e le migrazioni di massa. A livello meteorologico, è già in atto il processo di rarefazione delle precipitazioni annue. Ad un aumento di temperatura corrisponde un aumento dell'evaporazione ed una maggiore difficoltà nella trasformazione del vapore acqueo in gocce di pioggia. Questa tendenza è soprattutto comune a tutta la fascia del globo compresa tra l'equatore e i 45 gradi di latitudine circa. Nonostante le precipitazioni annue siano diminuite, paradossalmente, quando piove, piove in modo più intenso. Questo processo determina forti e violente precipitazioni che provocano alluvioni, frane, inondazioni e altri dissesti idrogeologici.

Nell'ultimo secolo, infatti, il livello del mare è aumentato sia a causa dell'espansione termica che dello scioglimento dei ghiacciai continentali e montani. Il continuo aumento del livello dell'acqua comporterà maggiori rischi per i centri abitati in vicinanza delle zone costiere europee del Mediterraneo, mentre nelle zone dell'Atlantico porterà a un aumento dell'intensità degli uragani e si potrebbe verificare una contaminazione delle falde acquifere potabili. Diverse specie animali e vegetali saranno compromesse a causa delle scarse capacità di adattamento al clima e solo una minoranza ne trarrà vantaggi, cioè quelle molto adattabili che non sono a rischio di estinzione.

Questo provocherà perdita delle biodiversità esistenti e l'insediamento di nuove, con la formazione di nuovi ecosistemi.

I principali effetti sopra descritti possono essere sinteticamente rappresentati nella figura sottostante.

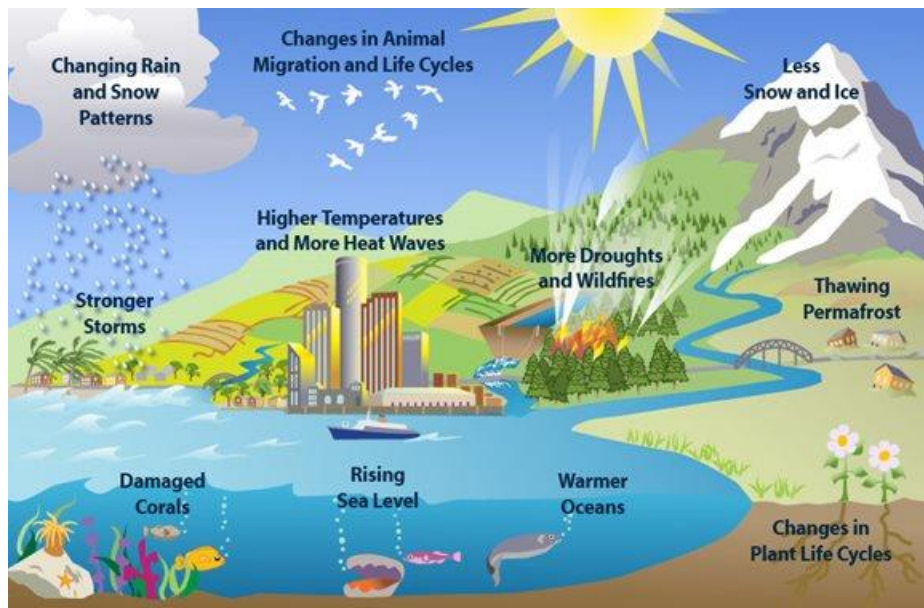


Figura 16-40 Rappresentazione effetti generati dai cambiamenti climatici sull'ambiente

Stante tali considerazioni, è chiaro anche come l'aria e il clima influenzino lo stato di salute di tutti gli esseri viventi. Tra i rischi maggiori previsti c'è la diffusione di malattie infettive, poiché eventuali siccità o inondazioni potrebbero creare le condizioni ideali per il proliferare di parassiti, batteri e virus. Un'aria più pulita ridurrebbe l'incidenza di malattie delle vie respiratorie, del sistema immunitario, cardiocircolatorio e il rischio di ammalarsi di tumore.

Per tali ragioni è sempre più necessario affrontare in maniera efficace il problema in modo da rimediare ai gravi effetti causati dai cambiamenti climatici.

Rispetto alla tematica in esame, i lavori svolti a livello internazionale dall'IPCC insistono nell'affermare che, a fronte delle molteplici azioni oggi intraprese per gestire gli effetti connessi alla variabilità climatica, attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, tali effetti siano comunque inevitabili. Gli studi condotti dall'IPCC evidenziano, inoltre, come la variabilità climatica sia strettamente legata alle attività umane e come le temperature, le emissioni di CO₂ e il livello dei mari continueranno progressivamente a crescere con impatti negativi su specifiche aree del Pianeta.

La maggior parte degli esperti riconducono il riscaldamento globale, prevalentemente, all'aumento delle concentrazioni di gas a effetto serra, ed in particolare alla CO₂, nell'atmosfera dovuto alle emissioni antropogeniche.

In conformità al Protocollo di Kyoto, i gas ad effetto serra sono: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido d'azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFCs), esafluoruro di zolfo (SF₆) e perfluorocarburi (PFCs).

Come affermato dalla Comunità Europea, la CO₂ in particolare è un gas serra prodotto soprattutto dall'attività umana ed è responsabile del 63% del riscaldamento globale causato dall'uomo. La sua concentrazione nell'atmosfera supera attualmente del 40% il livello registrato agli inizi dell'era industriale. L'attività dell'uomo negli ultimi secoli ha, infatti, incrementato l'ammontare di gas serra nell'atmosfera modificando l'equilibrio radiativo e la partizione energetica superficiale.

Di seguito si riportano le principali attività umane che causano l'incremento di emissione di gas serra nell'atmosfera causando a loro volta l'effetto serra ed i cambiamenti climatici.

- Uso di combustibili fossili: la combustione di carbone, petrolio e gas produce anidride carbonica e ossido di azoto.
- Deforestazione: gli alberi aiutano a regolare il clima assorbendo CO₂ dall'atmosfera. Abbattendoli, quest'azione viene a mancare e la CO₂ contenuta nel legno viene rilasciata nell'atmosfera, alimentando in tal modo l'effetto serra.
- Allevamento del bestiame: i bovini e gli ovini producono grandi quantità di metano durante il processo di digestione. Lo sviluppo di allevamenti intensivi causa un forte incremento di gas serra emessi nell'atmosfera.
- Fertilizzanti azotati: i fertilizzanti azotati producono emissioni di ossido di azoto.
- Gas Fluorurati o FGAS: i gas fluorurati causano un potente effetto serra. La legislazione dell'UE ne prevede la graduale eliminazione. Sono usati in impianti fissi di refrigerazione, di condizionamento d'aria e pompe di calore, commutatori di alta tensione, apparecchiature contenenti solventi, impianti fissi di protezione antincendio ed estintori.

16.5.2 Caratterizzazione meteo climatica

Per la caratterizzazione meteo climatica dell'area di interesse si fa riferimento a quanto descritto nell' " *Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Edizione 2022* ", in cui è stato analizzato l'anno 2021 rispetto alle precipitazioni e alle temperature.

Per quanto riguarda le precipitazioni è stata considerata come parametro la pioggia annua, determinando la pioggia cumulata registrata nel 2021, la media annua di quelle registrate nel quinquennio 2016-2020 e la media annua delle precipitazioni del trentennio di riferimento più recente 1991-2020, ottenuta considerando serie storiche di almeno 20 anni. A partire da questi dati sono state determinate le relative mappe e successivamente confrontate con i valori storici dell'ultimo quinquennio e dell'ultimo trentennio.

Su ogni mappa è stata riportata la delimitazione delle 8 zone di allertamento (cala) così come definite dalla D.G.R. n. 535 del 15/11/2017 su cui sono stati calcolati dei valori di sintesi. In particolare, l'area di interesse ricade nella Cala 5.

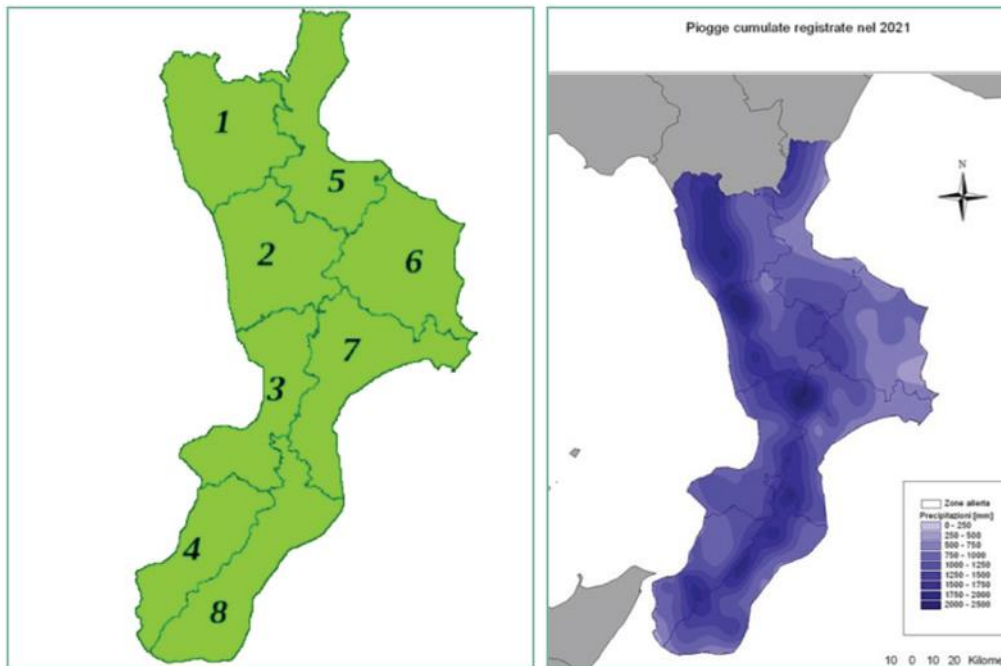


Figura 16-41 Delimitazione delle 8 zone di allertamento (cala) definite dalla D.G.R. n. 535 del 15/11/2017 (a destra) e piogge cumulate registrate nel 2021 (a sinistra) (Fonte: "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Edizione 2022")

Dall'osservazione della Figura 16-42, attraverso il confronto fra i valori delle precipitazioni registrate nel 2021 con quelli registrati nel quinquennio (2016 – 2020) e nel trentennio (1991 – 2020), è possibile fare una valutazione sull'anomalia pluviometrica: in considerazione della localizzazione dell'area di interesse è stata analizzata la Cala 5 che presenta un notevole deficit pluviometrico per entrambi i rapporti.

Rapporto tra la precipitazione annua del 2021 (mm) e le medie annue					
Zona allerta meteo	precipitazioni 2021	precipitazioni 2016-2020	rapporto tra le precipitazioni del 2021 e quelle del quinquennio	precipitazioni 1991-2020	rapporto tra le precipitazioni del 2021 e quelle del trentennio
Cala 1	1.376	1.106	124,4	1.164	118,2
Cala 2	1.326	1.133	117,0	1.113	119,2
Cala 3	1.250	1.130	110,6	1.081	115,6
Cala 4	1.141	1.177	96,9	1.128	101,1
Cala 5	955	839	113,8	812	117,5
Cala 6	807	948	85,1	918	87,9
Cala 7	1.110	1.049	105,8	974	113,9
Cala 8	1.221	1.121	109,0	1.140	107,1

Fonte: ARPA Calabria • Creato con Datawrapper

Figura 16-42 Confronto tra precipitazione annua del 2021 e dati quinquennio (2016-2020) e trentennio (1991-2020) (Fonte: "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Edizione 2022")

Per analizzare la temperatura è stata considerata la temperatura media annua registrata nel 2021 e la temperatura normale annua del quinquennio 2016-2020. Per temperatura normale annua si intende la media delle temperature medie annue rispetto agli anni di osservazione. A partire da questi dati sono state determinate le mappe relative.

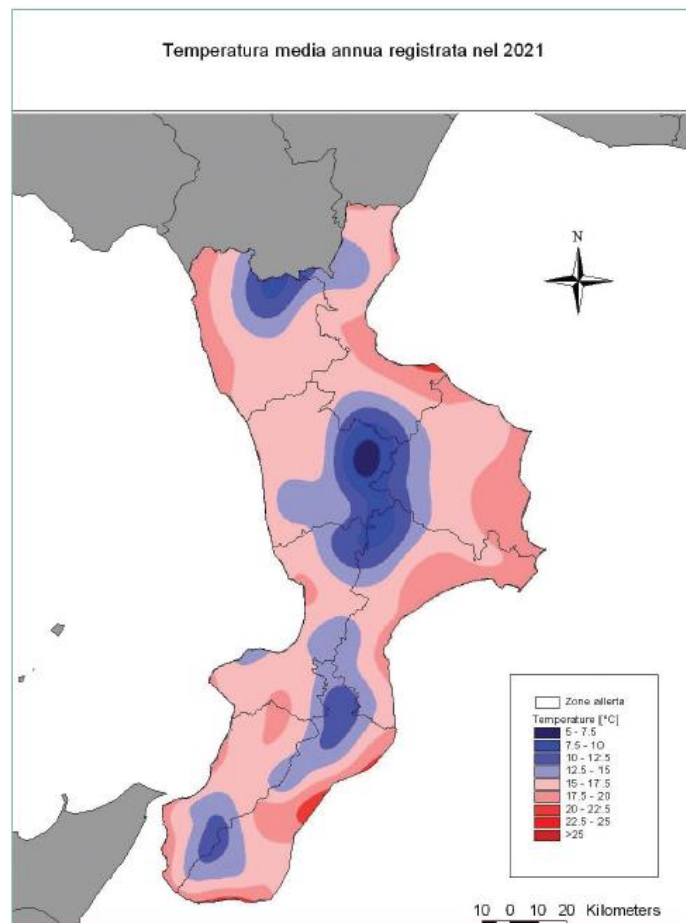


Figura 16-43 Temperatura media annua registrata nel 2021 (Fonte: "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Edizione 2022")

Dall'analisi della Figura 16-44 appare che in riferimento ai valori medi annui le temperature si sono mantenute pressoché costanti nell'ultimo quinquennio.

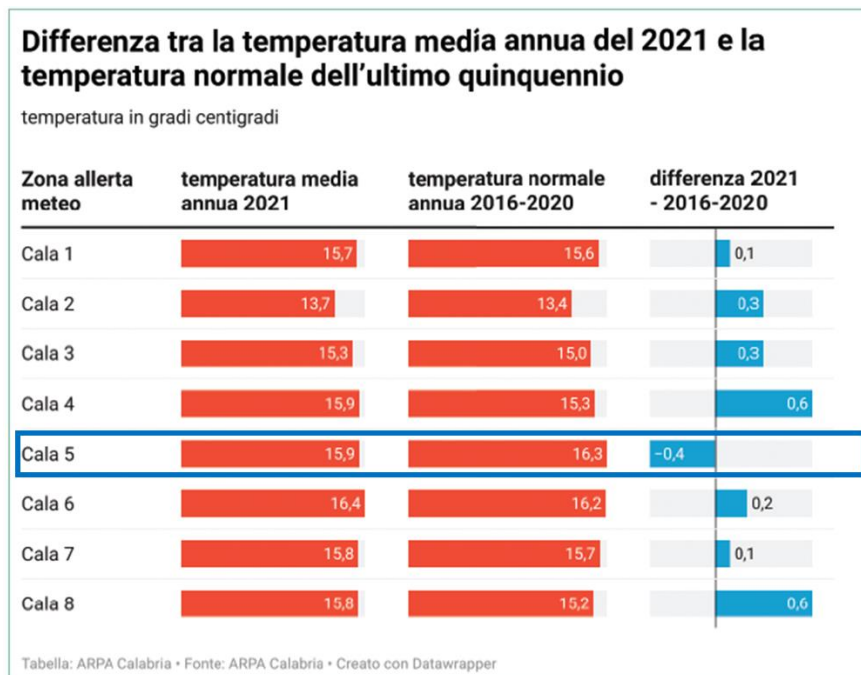


Figura 16-44 Confronto tra temperatura media annua del 2021 e dati quinquennio (2016-2020) e trentennio (1991-2020) (Fonte: "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Edizione 2022")

16.5.3 Analisi della qualità dell'aria

16.5.3.1 Normativa di riferimento

Il quadro normativo europeo

L'Unione Europea ha emanato una serie di direttive al fine di controllare il livello di alcuni inquinanti in aria. In particolare:

- Direttiva 96/62/CE relativa alla "valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente"; stabilisce il contesto entro il quale effettuare la valutazione e la gestione della qualità dell'aria secondo criteri armonizzati in tutti i paesi dell'unione europea (direttiva quadro), demandando poi a direttive "figlie" la definizione dei parametri tecnico-operativi specifici per gruppi di inquinanti;
- Direttiva 99/30/CE relativa ai "valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo", stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo (prima direttiva figlia);
- Direttiva 00/69/CE relativa ai "valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene ed il monossido di carbonio", stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio (seconda direttiva figlia);
- Direttiva 02/03/CE relativa all'"ozono nell'aria" (terza direttiva figlia);

- Direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti massimi per le emissioni annue degli Stati membri di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (COV) e ammoniaca (NH₃);
- Direttiva 04/107/CE relativa all'arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici in aria" che fissa il valore obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici;
- Direttiva 08/50/CE 107/CE relativa alla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Ha abrogato tutte le direttive sopra citate tranne la 2004/107/CE ribadendone, di fatto, i contenuti ed aggiungendo il PM_{2,5} tra gli inquinanti da monitorare.
- Direttiva Europea UE 2016/2284 pubblicata sulla GU.U.E. del 17/12/2016 ed entrata in vigore il 31.12.2016. La cosiddetta "NEC" stabilisce i nuovi obiettivi strategici per il periodo fino al 2030, con l'intento di progredire verso l'obiettivo di miglioramento di lungo termine dell'Unione attraverso l'indicazione di percentuali di riduzione delle emissioni nazionali dal 2020 al 2029 e poi a partire dal 2030.

Il quadro normativo nazionale

L'emanazione dei diversi decreti di recepimento delle direttive europee ha contribuito a razionalizzare il quadro di riferimento e a qualificare gli strumenti di controllo e pianificazione del territorio. I principali riferimenti sono:

- il D.Lgs. 351 del 4 agosto 1999 recepisce la direttiva 96/62/CE e costituisce quindi il riferimento "quadro" per l'attuale legislazione italiana;
- il D.M. 60 del 2 aprile 2002 è la norma che recepisce la prima e la seconda direttiva figlia; definisce, infatti, per gli inquinanti di cui al gruppo I del D.Lgs. 351/1999 con l'aggiunta di benzene e monossido di carbonio (CO); i valori limite e le soglie di allarme, il margine di tolleranza, il termine entro il quale il limite deve essere raggiunto, i criteri per la raccolta dei dati di qualità dell'aria compreso il numero di punti di campionamento, i metodi di riferimento per le modalità di prelievo e di analisi;
- il D.M. 261 del 1° ottobre 2002 individua le modalità di valutazione preliminare della qualità dell'aria lì dove mancano i dati e i criteri per l'elaborazione di piani e programmi per il raggiungimento dei limiti previsti nei tempi indicati dal D.M. 60/2002;
- il D.Lgs. 183 del 21 maggio 2004, recepisce la direttiva europea 02/03/CE riguardante l'ozono in atmosfera (terza direttiva figlia), in particolare indica "valori bersaglio" da raggiungere entro il 2010, demanda a Regioni e Province autonome la definizione di zone e agglomerati in cui la concentrazione di ozono superi il valore bersaglio; per tali zone dovranno essere adottati piani e programmi per il raggiungimento dei valori bersaglio. Piani e programmi dovranno essere redatti sulla base delle indicazioni del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. La normativa riporta anche valori a lungo termine (al di sotto dei quali non ci si attende alcun effetto sulla salute), soglie di informazione (valori al di sopra dei quali possono esserci rischi per gruppi sensibili) e soglie di allarme (concentrazioni che possono determinare effetti anche per esposizioni a breve termine);

- il D.Lgs. 171 del 21 maggio 2004, recepisce la direttiva europea 2001/81/CE, riguardante i limiti massimi per le emissioni annue degli Stati membri, individua gli strumenti per assicurare che le emissioni nazionali annue per il biossido di zolfo, per gli ossidi di azoto, per i composti volatili e per l'ammoniaca, rispettino entro il 2010 e negli anni successivi i limiti nazionali di emissione;
- il D.Lgs. 152/2007 (che recepisce la direttiva 2004/107/CE) è l'ultima norma figlia emanata e si riferisce ad un gruppo di inquinanti (l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), per cui non è ancora possibile una misura in continuo e che si trovano prevalentemente all'interno del particolato sottile. Anche in questo caso vengono stabiliti i limiti di qualità dell'aria, le modalità di misura e le informazioni da fornire al pubblico.

L'insieme di tutte queste norme costituisce la base normativa su cui si fonda il controllo e la gestione attuale della qualità dell'aria.

Il D.Lgs. 155/2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", recepisce la Direttiva 2008/50/CE 107/CE. Quest'unica norma sostituisce sia la legge quadro (D.Lgs. 351/99) sia i decreti attuativi (che fornivano modalità di misura, indicazioni sul numero e sulla collocazione delle postazioni di monitoraggio, limiti e valori di riferimento per i diversi inquinanti) ribadendo i fondamenti del controllo dell'inquinamento atmosferico e i criteri di monitoraggio e introducendo, in base alle nuove evidenze epidemiologiche, tra gli inquinanti da monitorare anche il PM_{2,5}, ormai ben noto per la sua pericolosità.

Nella tabella seguente vengono riportati il riepilogo degli adeguamenti normativi stabiliti dal D.Lgs. 155/2010.

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	N° sup. consentiti	Data risp. limite
Biossido di Zolfo SO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	350 µg/m ³	-	24	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Valore limite protezione salute umana	24 ore	125 µg/m ³	-	3	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	500 µg/m ³	-	-	-
	Livelli critici per la vegetazione	anno civile e inverno	20 µg/m ³	-	-	in vigore dal 19 luglio 2001
Biossido di azoto NO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	200 µg/m ³	-	18	in vigore dal 1° gennaio 2010

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	N° sup. consentiti	Data risp. limite
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2010
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	400 µg/m ³	-	-	-
Ossidi di azoto NO _x	Livelli critici per la vegetazione	anno civile	30 µg/m ³	-	-	in vigore dal 19 luglio 2001
Particolato PM10	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50 µg/m ³	-	35	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2005
Particolato fine PM2,5	Valore limite protezione salute umana	anno civile	25 µg/m ³	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2015
Piombo	Valore limite protezione salute umana	anno civile	0,5 µg/m ³	-	-	-
Benzene	Valore limite protezione salute umana	anno civile	5 µg/m ³	-	-	1° gennaio 2010
Monossido di carbonio	Valore limite protezione salute umana	massima media su 8h consecutive	10 mg/m ³	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2015
Arsenico	Valore obiettivo	anno civile	6 ng/m ³	-	-	-
Cadmio	Valore obiettivo	anno civile	5 ng/m ³	-	-	-
Nichel	Valore obiettivo	anno civile	20 ng/m ³	-	-	-
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	anno civile	1 ng/m ³	-	-	-

Tabella 16-25 Valori limite, livelli critici, valori obiettivo, soglie di allarme per la protezione della salute umana per inquinanti diversi dall'ozono. (Fonte: Allegati XI e XIII D.Lgs. 155/2010)

16.5.3.2 La pianificazione territoriale di riferimento

Con l'entrata in vigore del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa), si è manifestata la necessità di un riesame della zonizzazione del territorio regionale al fine di garantire l'applicazione di criteri uniformi sul territorio nazionale.

In particolare, l'articolo 3 del suddetto decreto legislativo stabilisce che le Regioni e le Province, nel rispetto dei criteri indicati nell'Appendice I, redigano appositi progetti recanti la suddivisione territoriale in zone e agglomerati da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'aria,

stabilendo altresì che le zonizzazioni vigenti alla data di entrata in vigore del decreto stesso siano rivalutate sulla base della suddetta Appendice I. Il d.lgs. 155/2010 prevede che ciascun progetto di zonizzazione corredato dalla classificazione deve essere trasmesso al Ministero dell'Ambiente e all'Ispra per la valutazione di conformità del progetto alle disposizioni del decreto e di coerenza dei progetti di zonizzazione regionali relativamente alle zone di confine. L'articolo 4 specifica i criteri per la classificazione territoriale prevedendo inoltre che i progetti di classificazione e zonizzazione del territorio siano revisionati almeno ogni cinque anni. Il successivo articolo 5 affida, inoltre, alle Regioni e alle Province autonome la valutazione della qualità dell'aria, esigendo a tal fine che le stesse trasmettano al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (di seguito Ministero dell'Ambiente), all'Ispra e all'Enea il Programma di Valutazione volto ad adeguare la propria rete di misura alle relative disposizioni, in conformità alla zonizzazione risultante dal primo riesame ed in conformità alla connessa classificazione. In attuazione delle nuove disposizioni relative al programma di valutazione il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare, con il decreto n. 72 del 22 febbraio 2013, ha recepito le Linee guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria" elaborate dal Coordinamento interistituzionale istituito ai sensi dell'articolo 20 del d.lgs. 155/2010.

La Legge Regionale 8 agosto 1984, n. 19 – "Norme generali relative all'istituzione, composizione, finanziamento e competenze del Comitato Regionale contro l'inquinamento atmosferico ed acustico per la Regione Calabria", attribuisce al C.R.I.A.C., tra gli altri, i seguenti compiti: studi ed indagini relativi a problemi di rilevante importanza attinenti alla tutela della salubrità dell'aria e all'utilizzo delle risorse ambientali; esame ed eventualmente approfondimento di tutta la problematica inerente all'inquinamento dell'aria nell'ambito regionale, proponendo alla Giunta regionale ogni iniziativa utile per una più efficace conoscenza del fenomeno e per una corretta e razionale risoluzione; pareri su eventuali provvedimenti che le amministrazioni comunali debbono adottare a norma di legge; promozione di studi, seminari, ricerche e sollecitazioni di iniziative riguardanti la lotta contro l'inquinamento atmosferico ed acustico; formulazione degli indirizzi generali dell'amministrazione regionale riguardanti il settore aria dei servizi di igiene pubblica ed ecologica delle Unità Sanitarie Locali.

La Legge Regionale 12 agosto 2002, n. 34 – "Riordino delle funzioni amministrative regionali e locali", all'art. 3 attribuisce alla Regione le funzioni concernenti:

- il concorso all'elaborazione delle politiche comunitarie e nazionali di settore e alla loro attuazione, anche attraverso la cooperazione con gli Enti locali;
- la concertazione con lo Stato delle strategie, degli indirizzi generali, degli obiettivi di qualità, sicurezza, previsione e prevenzione ai fini della loro attuazione a livello regionale;
- la collaborazione, concertazione e concorso con le autorità nazionali e sovra-regionali.

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria è stato predisposto dalla Regione Calabria, Dipartimento Politiche dell'Ambiente. La redazione del piano è stata affidata tramite regolare Convenzione ad ARPACAL, che si è avvalsa della collaborazione di ISPRA. La responsabilità nell'attuazione del Piano è della Giunta Regionale.

Secondo la normativa vigente (D.Lgs. 155/2010 e smi, articolo 1, comma c), il primo passo per poter valutare e gestire la qualità dell'aria ambiente in un dato territorio, è la suddivisione dello stesso in zone e/o agglomerati. In particolare, l'individuazione degli agglomerati avviene sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa. Le zone, invece, sono individuate in base al carico emissivo, alle caratteristiche orografiche, alle caratteristiche meteo-climatiche e al grado di urbanizzazione del territorio, e possono essere costituite anche da aree non contigue purché omogenee, in termini di aspetti predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti (D.Lgs. 155/2010, articolo 1, comma d).

La zonizzazione è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. A seguito della zonizzazione del territorio, ciascuna zona è classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni e altre tecniche.

Il criterio guida per la zonizzazione del territorio è stato quello di identificare le aree omogenee del territorio regionale che presentano un livello di criticità simile rispetto ai fattori determinanti che influiscono sulla qualità dell'aria.

In particolare, sono stati analizzati i seguenti elementi territoriali:

- caratteristiche dell'uso del suolo (desunte dal Corine Land Cover);
- suddivisione del territorio per fasce altimetriche;
- infrastrutture (strade, porti ed aeroporti) e poli industriali;
- informazioni statistiche sui comuni della regione (densità di popolazione per comune);
- risultati ottenuti dalla disaggregazione provinciale dell'inventario delle emissioni che va dal 1990 al 2005;
- dislocazione delle sorgenti di emissione sul territorio.

Per costruire un indice complessivo volto a rilevare il livello di pressione esercitato sulla qualità dell'aria si è tenuto conto di sette determinanti:

- distribuzione della popolazione (densità di popolazione);
- presenza di porti;
- presenza di aeroporti;
- presenza di strade (autostrade, extraurbane);
- caratteristiche del parco veicolare;
- presenza di insediamenti industriali;
- orografia.

Al fine di pesare il contributo di ogni singolo determinante su ogni comune della Regione sono stati costruiti sette indici singoli:

- l'Indice di densità di popolazione tiene conto della distribuzione della popolazione in tutto il territorio regionale pesato in funzione della densità delle aree urbanizzate;
- l'Indice della presenza di porti, è stato calcolato attribuendo un valore crescente all'aumentare della pressione esercitata dalla infrastruttura sull'ambiente;
- l'Indice della presenza di aeroporti è stato calcolato attribuendo valori crescenti in funzione dei movimenti degli aeromobili, delle tonnellate di trasporto cargo e del numero di passeggeri e transiti, sulla base dei dati sul traffico relativo all'anno 2008 forniti dall'ENAC;
- l'Indice della presenza di strade è stato calcolato valutando l'estensione di autostrade e strade extraurbane attribuendone i relativi pesi;
- l'Indice relativo al parco veicolare tiene conto dei dati relativi alla consistenza del parco veicolare regionale suddiviso in funzione del numero e della relativa classe di omologazione del parco veicolare;
- l'Indice della presenza di insediamenti produttivi tiene in considerazione la presenza nei comuni regionali di impianti soggetti a procedura di Autorizzazione Ambientale Integrata (AIA), Nazionale e Regionale, e dei relativi punti di massima ricaduta dedotti da studi di modellistica, nonché la presenza di Aree per lo Sviluppo Industriale (ASI);
- l'Indice relativo all'orografia considera l'altitudine del comune con riferimento alle modalità di diffusione degli inquinanti. A ciascuna tipologia di comune è stato attribuito un valore differente, tenendo conto che, all'aumentare della quota, il fenomeno dell'inversione termica permette un basso accumulo delle sostanze inquinanti e di conseguenza lo stato della qualità dell'aria migliora.

Per garantire la comparabilità dei vari indicatori, e soprattutto per agevolare il successivo calcolo del contributo complessivo, tali indici sono stati normalizzati; la loro somma fornisce l'indice di contributo complessivo dovuto ai vari fattori determinanti presenti nel territorio comunale che possono influenzare la qualità dell'aria, anch'esso successivamente sottoposto a procedura di normalizzazione.

La matrice complessiva così ottenuta è stata ulteriormente elaborata e pesata, al fine di far corrispondere ad ogni riga, riferita ad un preciso comune, l'appartenenza ad una delle zone omogenee delle quattro individuate:

- E01 Zona A (IT1801): urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico;
- E02 Zona B (IT1802): in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;
- E03 Zona C (IT1803): montana senza specifici fattori di pressione;
- E04 Zona D (IT1804): collinare e costiera senza specifici fattori di pressione, in cui ricade l'area di intervento.

La nuova zonizzazione della Calabria, composta da quattro zone prive di continuità territoriale, è riportata in Figura 16-45.

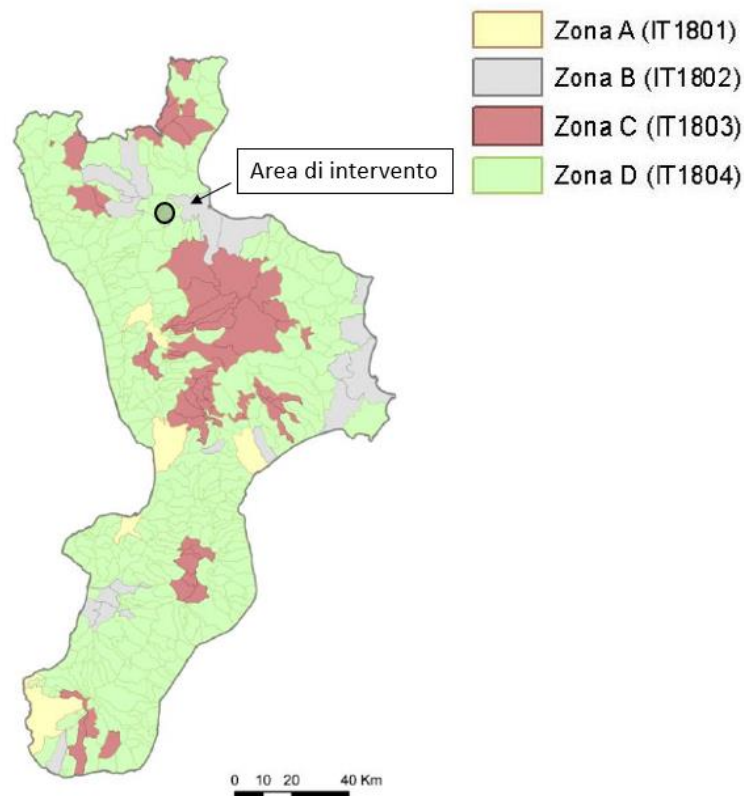


Figura 16-45 Zonizzazione Regione Calabria (Fonte: Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria)

In particolare, per identificare la zona A (zona urbana che comprende i principali centri cittadini della regione), è stato enfatizzato il contributo relativo all'indice di densità di popolazione, della presenza di strade e del parco veicolare; per la zona B, invece, è stato accentuato il contributo relativo all'indice della presenza di industrie. Per le zone C e D, i comuni rimanenti sono stati classificati unicamente in base all'altitudine.

16.5.3.3 La rete di monitoraggio e la centralina di riferimento

La Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria, gestita da ARPACal per conto della Regione Calabria, è composta da 20 stazioni fisse di monitoraggio, 4 delle quali di proprietà privata a postazione industriale su cui ARPACal effettua la supervisione e la validazione dei dati. Le stazioni di fondo sono quelle che rilevano l'inquinamento diffuso in modo generalizzato nel territorio in relazione ai diversi inquinanti monitorati.

ARPACal elabora annualmente i dati validati per valutare la conformità con i limiti prescritti e studiare l'andamento delle concentrazioni degli inquinanti negli anni. La valutazione della qualità dell'aria e gli obiettivi di qualità per garantire un adeguato livello di protezione della salute umana e degli ecosistemi sono definiti dalla direttiva 2008/50/CE sulla "*qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*". La relazione annuale viene trasmessa a tutte le autorità competenti per fornire il quadro conoscitivo necessario a determinare le politiche di gestione dell'ambiente.

Le stazioni di monitoraggio sono suddivise per tipologie, classificate:

1. fondo urbano: Stazione inserita in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc.);
2. fondo suburbano: Stazione inserita in aree largamente edificate dove sono presenti anche zone non urbanizzate e dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc.);
3. fondo rurale: Stazione inserita in aree non urbanizzate e dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc.);
4. industriale: Stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe;
5. traffico: Stazione inserita in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante dove il livello di inquinamento è influenzato prevalentemente da emissioni da traffico proveniente da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta.

Gli inquinanti per i quali è effettuato il monitoraggio sono: NO₂, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel.

Qualità dell'aria rete delle stazioni di monitoraggio in Calabria

nome stazione	tipo area	tipo stazione
Acri (CS)	urbana	fondo
Città dei Ragazzi - Cosenza (CS)	urbana	fondo
Firmo (CS)	rurale	industriale
Rende (CS)	urbana	traffico
Schiavonea (CS)	rurale	industriale
Martirano Lombardo (CZ)	urbana	traffico
Municipio Lamezia Terme (CZ)	suburbana	fondo
Parco Biodiversità (CZ)	urbana	fondo
Pietropaolo (CZ)	rurale	industriale
Santa Maria - Catanzaro (CZ)	urbana	traffico
Gioacchino da Fiore (KR)	urbana	fondo
Rocca di Neto (KR)	suburbana	fondo
Tribunale - Crotona (KR)	urbana	traffico
Locri (RC)	urbana	fondo
Mammola (RC)	rurale	fondo
Piazza Castello - Reggio Calabria (RC)	urbana	traffico
Polistena (RC)	rurale	industriale
Villa Comunale (RC)	urbana	fondo
Parco Urbano (VV)	urbana	fondo
via Argentaria (VV)	urbana	traffico

Tabella: ARPA Calabria • Fonte: Arpa Calabria • Creato con Datawrapper

Figura 16-46 Rete delle stazioni di monitoraggio in Calabria (Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Edizione 2022)

Il progetto della nuova rete regionale per la valutazione della qualità dell'aria in Calabria è il frutto della ricerca del miglior compromesso possibile tra diverse e contrastanti esigenze, ovvero:

- assicurare una copertura adeguata del territorio per le principali classi emissive;
- garantire una facilità di gestione e manutenzione di cabine e strumenti in modo da consolidare le serie storiche esistenti e, in una prospettiva di lungo periodo, crearne di nuove;
- adattare consolidati criteri di rappresentatività dei dati misurati ai confini territoriali previsti nella nuova zonizzazione ripensata secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 155/2010;
- rispettare più generali richieste di riduzione dei costi.

Secondo quanto previsto dalle linee guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, se il numero minimo di punti di misura (allegati V e IX, D.Lgs. 155/2010) non garantisce la possibilità di rappresentare in modo adeguato la qualità dell'aria, è possibile individuare punti di misura "aggiuntivi", che insieme ai punti di misura "minimi" costituiscono la rete primaria.

Per le zone IT1801, IT1802 e IT1804 sono state individuate stazioni aggiuntive, rispettivamente zona A, zona B e zona D per poter:

- A.1.0. disporre nei capoluoghi di provincia di almeno una stazione di traffico ed una di fondo;
- B.1.0. avere almeno un punto di misura fisso per SO₂, CO e Benzene ed NO_x in ogni zona o città capoluogo anche se i livelli sono al di sotto delle soglie di valutazione inferiore;

C.1.0.garantire un corretto rapporto tra PM10 e PM2,5;

D.1.0.valutare in modo più opportuno lo stato della qualità in zone per le quali non si dispone di informazioni sufficienti.

Il numero minimo di punti di misura è stato individuato sulla base della classificazione delle zone e dei criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010, allegati V e IX. Questi punti costituiscono la rete regionale minima.

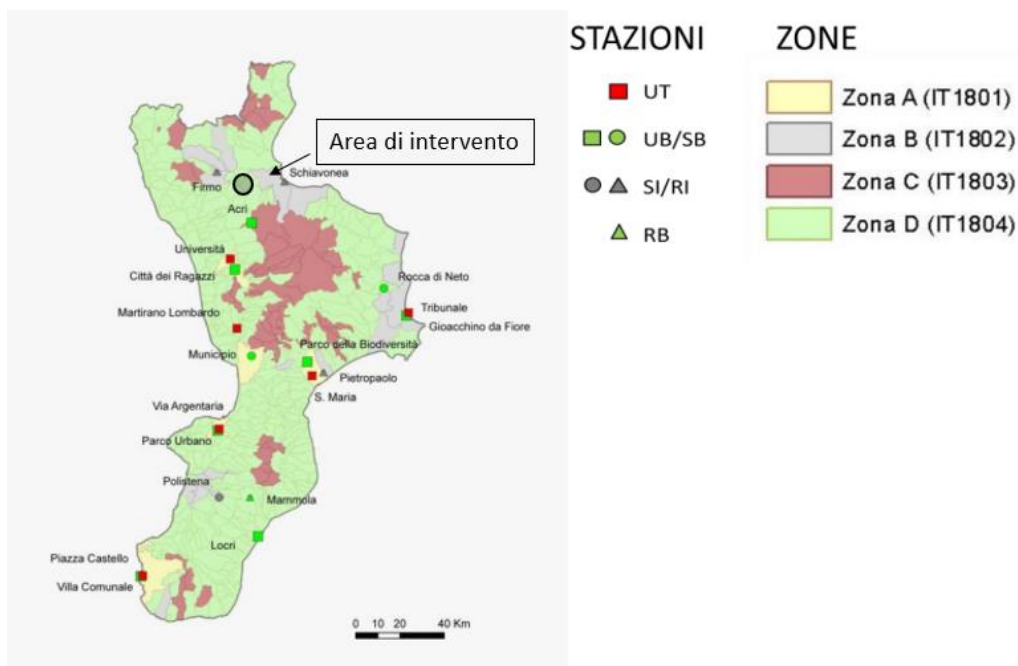


Figura 16-47 Rete regionale per la qualità dell'aria (Fonte: Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria)

Questo progetto di rete di monitoraggio della qualità dell'aria non prevede stazioni di supporto in quanto la rete primaria è concepita, nel numero e nella collocazione dei punti di misura, in modo da poter sopperire, per tutti gli inquinanti, a eventuali perdite di dati attraverso otto mezzi mobili e l'analisi integrata delle serie storiche e dei risultati forniti dalle stazioni attive nei giorni di malfunzionamento di un rilevatore. La rete di monitoraggio così costituita è stata progettata con lo scopo di poter utilizzare i dati relativi all'ozono, per quelle cabine aventi le caratteristiche previste dal D.Lgs. 155/2010 e smi, non solo per la valutazione valori obiettivo (a breve ed a lungo termine) relativi alla protezione della salute umana ma anche relativi alla protezione della vegetazione.

Nella zona B sono previste quattro stazioni espressamente dedicate al monitoraggio degli effetti di fonti puntuali in altrettante aree suburbane e rurali in cui la presenza di impianti industriali è predominante su ogni altra sorgente antropica. Queste sono state individuate sulla base dell'analisi

integrata dei venti prevalenti, delle dinamiche di ricaduta al suolo degli inquinanti e della presenza nell'aree di interesse di ricettori sensibili (quali scuole o ospedali).

PROV.	COMUNE	NOME STAZIONE
CS	Firmo	Firmo
CS	Corigliano Calabro	Schiavonea (frazione)
RC	Polistena	Polistena (Campo sportivo)
CZ	Simeri Cricchi	Pietropaolo (località)

Figura 16-48 Stazioni di misura per le fonti puntuali (Fonte: Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria)

Relativamente all'area di studio del presente SIA, a valle di una prima analisi delle centraline presenti in prossimità dell'area di intervento, è stata scelta come centralina di riferimento quella più vicina all'area di intervento, che è risultata essere quella di Firmo, localizzata ad una distanza media di 14 km dall'area di intervento (cfr. Figura 16-49) e classificata come "rurale industriale".

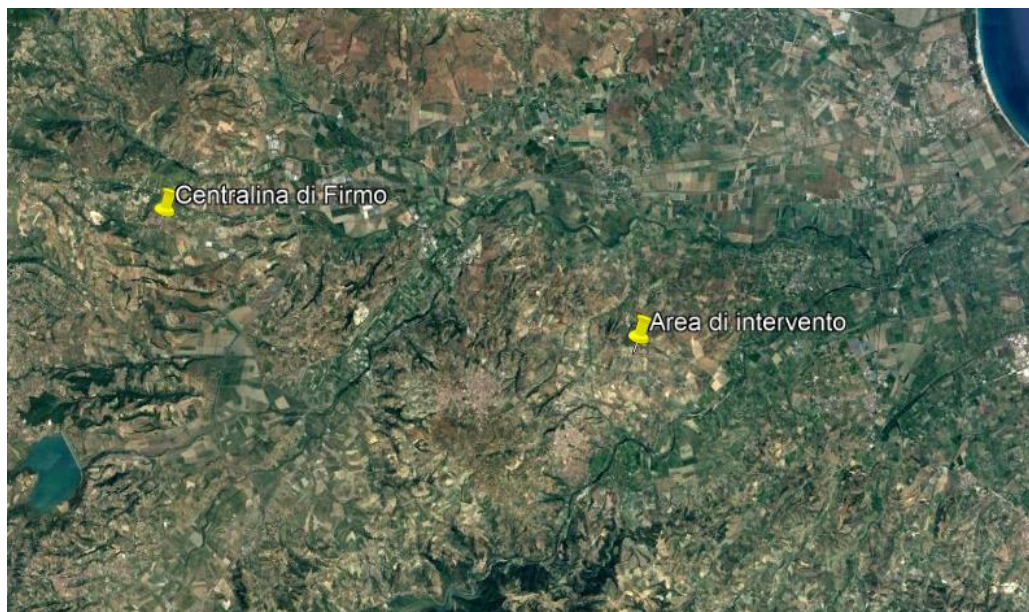


Figura 16-49 Centralina di qualità dell'aria di riferimento

Gli inquinanti di interesse nel presente studio sono analizzati nel proseguo della trattazione e fanno riferimento alla centralina nell'anno preso come riferimento per lo stato attuale, ossia il 2021 in quanto è risultato essere l'ultimo anno in cui sono disponibili i valori necessari alla presente analisi, per i quali si fa riferimento al documento "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022".

Di seguito si riporta un'indicazione dello stato di qualità dell'aria negli anni dal 2017 al 2021, per quanto riguarda gli inquinanti di maggior interesse, focalizzando l'attenzione sui dati di concentrazione forniti dalla centralina di Firmo.

16.5.3.4 Analisi delle concentrazioni

Ossidi di azoto

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO_x che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

Durante le combustioni l'azoto molecolare (N₂) presente nell'aria, che brucia insieme al combustibile, si ossida a monossido di azoto (NO). Nell'ambiente esterno il monossido si ossida a biossido di azoto (NO₂), che è quindi un inquinante secondario, poiché non viene emesso direttamente. Il biossido di azoto è "ubiquitario" ciò significa che si ritrova in atmosfera un po' ovunque, con concentrazioni abbastanza costanti.

L'ossido di azoto (NO), anche chiamato ossido nitrico, è un gas incolore, insapore ed inodore con una tossicità limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole. Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo - rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto all'elevata presenza di questo gas. Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi tra cui l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso e gli alchilnitrati. Da notare che gli NO_x vengono per lo più emessi da sorgenti al suolo e sono solo parzialmente solubili in acqua, questo influenza notevolmente il trasporto e gli effetti a distanza.

L'azione sull'uomo dell'ossido di azoto è relativamente bassa. A causa della rapida ossidazione a biossido di azoto, si fa spesso riferimento esclusivo solo a quest'ultimo inquinante, in quanto risulta molto più tossico del monossido.

Il biossido di azoto è un gas irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni polmonari, di bronchiti croniche, di asma e di enfisema polmonare. Lunghe esposizioni anche a basse concentrazioni provocano una drastica riduzione delle difese polmonari, con conseguente aumento di rischio di infezioni alle vie respiratorie soprattutto in soggetti bronchitici ed asmatici, negli anziani e nei bambini.

L'inquinamento da biossido di azoto ha un impatto sulla vegetazione di minore entità rispetto al biossido di zolfo. In alcuni casi, brevi periodi di esposizione a basse concentrazioni possono incrementare i livelli di clorofilla, mentre lunghi periodi possono causare la senescenza e la caduta delle foglie più giovani.

Il meccanismo principale di aggressione comunque è costituito dall'acidificazione del suolo: gli inquinanti acidi causano un impoverimento del terreno per la perdita di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e conducono alla liberazione di ioni metallici tossici per le piante. Inoltre, l'abbassamento del pH compromette anche molti processi microbici del terreno, fra cui l'azotofissazione.

Si stima infine che gli ossidi di azoto e i loro derivati contribuiscono per il 30% alla formazione delle piogge acide, danneggiando anche edifici e monumenti e provocandone un invecchiamento accelerato, in molti casi irreversibile.

Concentrazioni di NO₂

Nella tabella seguente sono mostrati i valori di NO₂ registrati dalla centralina di qualità dell'aria di riferimento negli anni dal 2017 al 2021.

NO₂					
<i>Anno</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>
<i>Concentrazione media annua (µg/m³)</i>	8,3	5,6	6,2	8,6	9,6

Tabella 16-26 Concentrazione media annua di NO₂ negli anni 2017-2021 – Centralina di Fermo (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

Come si può osservare dalla precedente tabella, il valore della concentrazione media annua di NO₂ non ha mai superato il limite annuo pari a 40 µg/m³.

Relazione NO_x – NO₂

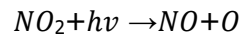
Al fine di stimare il valore di NO_x relativo alla zona oggetto d'esame, non disponibile fra i dati misurati dalla centralina, si è proceduto all'analisi della relazione che lega NO_x ed NO₂.

Il dato di partenza delle analisi, con particolare riferimento a quanto calcolato attraverso i modelli di analisi diffusionale degli inquinanti, è relativo agli ossidi di azoto NO_x. Con tale termine generalmente vengono indicate le due componenti più importanti, ovvero l'ossido di azoto NO ed il biossido di azoto NO₂.

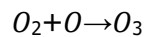
Tali ossidi sono prodotti dal processo di combustione e dipendono fortemente dalla temperatura e dalla presenza di ossigeno durante la combustione. In termini generali la produzione primaria di ossidi di azoto da combustione è perlopiù composta da ossido di azoto (90%) e solo da una quota parte di biossido di azoto (10%). Tuttavia, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto nei processi di combustione si può convertire in NO₂, costituendo così una produzione secondaria di biossido di azoto, nonché producendo ozono.

L'insieme di reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO₂ è detto ciclo fotolitico. Tale ciclo può essere schematizzato dalle seguenti reazioni.

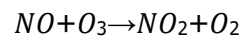
L'NO₂ prodotto nelle ore diurne assorbe energia dalle radiazioni UV, scindendosi in una molecola di NO ed in atomi di ossigeno reattivi:



Gli atomi di ossigeno altamente reattivi si combinano con le molecole di O₂ dando origine all'ozono O₃:



L'O₃ reagisce con l'NO per formare nuovamente NO₂ e O₂



Le reazioni sin qui esposte rappresentano un ciclo che a sua volta rappresenta solo una quota parte delle reazioni chimiche che hanno luogo nella parte inferiore dell'atmosfera. Gli idrocarburi presenti in aria interferiscono nel ciclo, favorendo la conversione di NO in NO₂ in maniera più rapida rispetto al processo inverso, favorendo così l'accumulo di NO₂ e O₃ in atmosfera. Allo stesso modo andrebbero poi considerate le interazioni tra tali gas e l'umidità atmosferica, la quale porterebbe alla produzione acido nitrico e di nitrati.

Come descritto il processo di trasformazione da ossidi di azoto in biossido di azoto (inquinante rispetto al quale è possibile effettuare un confronto con i limiti normativi) è molto complesso e dipende da molte variabili.

In virtù di quanto fin qui esposto, è stato dunque valutato il rapporto NO₂/NO_x con delle ipotesi semplificative, poiché il processo di trasformazione NO - NO₂ per permanenza di NO_x in atmosfera è piuttosto complesso e soprattutto fortemente legato alle condizioni ambientali sito-specifiche.

Il tipico approccio di primo livello in uno studio di diffusione modellistico è quello cautelativo, cioè assumere che l'NO_x emesso sia da considerarsi totalmente come NO₂ (cioè NO₂/NO_x = 1); sempre in questo contesto si può inquadrare anche la procedura EPA ARM (Ambient Ratio Method) secondo la quale il rapporto NO₂/NO_x è un valore costante pari a 0,8 per la valutazione dei valori orari e 0,75 per la valutazione dei valori annuali¹¹. Tale procedura è stata utilizzata per le stime suddette nella presente analisi.

¹¹ Technical support document (TSD) for NO₂-related AERMOD modifications
(https://gaftp.epa.gov/Air/aqmg/SCRAM/models/preferred/aermod/AERMOD_NO2_Changes_TSD.pdf)

Concentrazioni di NO_x

Con l'obiettivo di poter effettuare la verifica dei limiti normativi anche sui ricettori vegetazionali, nel seguito vengono riportati i valori medi annui relativi all'NO_x. A tal proposito si precisa che, non essendo disponibili le concentrazioni medie annue di NO_x messe a disposizione dalla centralina di monitoraggio selezionata, tali valori sono stati ricavati a partire da quelli di NO₂ rilevati dalla centralina di Villa Avellino, sulla base delle ipotesi indicate nel precedente paragrafo, per le quali il rapporto NO₂/NO_x per la media annua è un valore costante pari a 0,75.

NO _x					
Anno	2017	2018	2019	2020	2021
Concentrazione media annua (µg/m ³)	11,1	7,5	8,3	11,5	12,8

Tabella 16-27 Concentrazione media annua di NO_x ricavata dai valori dell'NO₂

La precedente tabella mostra come il limite annuo per la protezione della vegetazione, pari a 30 µg/m³, non è mai stato superato.

Particolato

Caratteristiche ed effetti sull'uomo e sull'ambiente

Spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno.

Le particelle sospese, anche indicate come PM (Particulate Matter), sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi.

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli aerosol, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron (1 µm);
- le foschie, date da goccioline con diametro inferiore a 2 µm;
- le esalazioni, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1 µm e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il fumo, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai 2 µm e trasportate da miscele di gas;

- le polveri, costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500 μm ;
- le sabbie, date da particelle solide con diametro superiore ai 500 μm .

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera.

Conseguenze diverse si hanno in relazione alla differente grandezza della particella inalata, distinguiamo le particelle fini che sono quelle che hanno un diametro inferiore a 2,5 μm , e le altre dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 μm e vengono anche dette polveri inalabili perché sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Una frazione di circa il 60% di queste è costituita dalle polveri PM2,5 che rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron. Le PM2,5 sono anche dette polveri respirabili perché possono penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea fino agli alveoli polmonari). A prescindere dalla tossicità, le particelle che possono produrre degli effetti indesiderati sull'uomo sono sostanzialmente quelle di dimensioni più ridotte; infatti, nel processo della respirazione le particelle maggiori di 15 μm vengono generalmente rimosse dal naso.

Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (cavità nasali, faringe e laringe) può generare vari effetti irritativi come l'infiammazione e la secchezza del naso e della gola; tutti questi fenomeni sono molto più gravi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, ecc.). Per la particolare struttura della superficie, le particelle possono anche adsorbire dall'aria sostanze chimiche cancerogene, trascinandole nei tratti respiratori e prolungandone i tempi di residenza, accentuandone gli effetti.

Le particelle più piccole penetrano nel sistema respiratorio a varie profondità e possono trascorrere lunghi periodi di tempo prima che vengano rimosse, per questo sono le più pericolose, possono infatti aggravare le malattie respiratorie croniche come l'asma, la bronchite e l'enfisema.

Le persone più vulnerabili sono gli anziani, gli asmatici, i bambini e chi svolge un'intensa attività fisica all'aperto, sia di tipo lavorativo che sportivo. Nei luoghi di lavoro più soggetti all'inquinamento da particolato l'inalazione prolungata di queste particelle può provocare reazioni fibrose croniche e necrosi dei tessuti che comportano una broncopolmonite cronica accompagnata spesso da enfisema polmonare.

Gli effetti del particolato sul clima e sui materiali sono piuttosto evidenti. Il particolato dei fumi e delle esalazioni provoca una diminuzione della visibilità atmosferica; allo stesso tempo diminuisce anche la luminosità assorbendo o riflettendo la luce solare. Negli ultimi 50 anni si è notata una diminuzione della visibilità del 50%, ed il fenomeno risulta tanto più grave quanto più ci si avvicina alle grandi aree abitative ed industriali. Le polveri sospese favoriscono la formazione di nebbie e nuvole, costituendo i nuclei di condensazione attorno ai quali si condensano le gocce d'acqua, di

conseguenza favoriscono il verificarsi dei fenomeni delle nebbie e delle piogge acide, che comportano effetti di erosione e corrosione dei materiali e dei metalli. Il particolato inoltre danneggia i circuiti elettrici ed elettronici, insudicia gli edifici e le opere d'arte e riduce la durata dei tessuti. Le polveri (ad esempio quelle emesse dai cementifici) possono depositarsi sulle foglie delle piante e formare così una patina opaca che, schermando la luce, ostacola il processo della fotosintesi.

Gli effetti del particolato sul clima della terra sono invece piuttosto discussi; sicuramente un aumento del particolato in atmosfera comporta una diminuzione della temperatura terrestre per un effetto di riflessione e schermatura della luce solare, in ogni caso tale azione è comunque mitigata dal fatto che le particelle riflettono anche le radiazioni infrarosse provenienti dalla terra. È stato comunque dimostrato che negli anni immediatamente successivi alle più grandi eruzioni vulcaniche di tipo esplosivo (caratterizzate dalla emissione in atmosfera di un'enorme quantità di particolato) sono seguiti degli anni con inverni particolarmente rigidi. Alcune ricerche affermano che un aumento di 4 volte della concentrazione del particolato in atmosfera comporterebbe una diminuzione della temperatura globale della terra pari a 3,5°C.

Concentrazioni di PM10

Per analizzare i valori di concentrazione del PM10 sono stati visionati i dati registrati dalla centralina di Firmo nell'arco temporale di riferimento che va dal 2017 al 2021.

Di seguito sono riportati i valori di concentrazione media annua di PM10 e il numero dei superamenti del limite giornaliero, da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, nei 5 anni considerati.

PM10					
<i>Anno</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>
<i>Concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>	16,8	22,6	25,3	20,1	22,6
<i>N° superamenti del limite giornaliero</i>	5	8	19	11	25

Tabella 16-28 Concentrazione media annua di PM10 e numero dei superamenti del limite giornalieri, negli anni 2017-2021 – Centralina di Firmo (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

La precedente tabella mostra come le concentrazioni medie annue di PM10 non hanno mai superato il limite annuo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ negli anni analizzati.

Per quanto riguarda invece il limite giornaliero, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, nel 2021 esso risulta essere stato superato un numero di giorni maggiore rispetto agli altri anni.

Concentrazioni di PM_{2,5}

In considerazione del fatto che la centralina di riferimento non rileva il PM_{2,5}, i valori di concentrazione del PM_{2,5} (cfr. Tabella 16-29) sono stati ricavati dal PM₁₀, ipotizzando un rapporto PM_{2,5}/PM₁₀ pari a circa il 60%.

PM _{2,5}					
Anno	2017	2018	2019	2020	2021
Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13,13	10,71	11,68	10,96	10,70

Tabella 16-29 Concentrazione media annua di PM_{2,5} ricavata dai valori del PM₁₀ (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

Nella precedente tabella si può osservare che le concentrazioni medie annue di PM_{2,5} ricavate non superano il limite annuo di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

16.5.3.5 Quadro sinottico di qualità dell'aria

Di seguito si riassumono i valori di qualità dell'aria degli inquinanti di interesse rilevati dalla centralina di Firmo "rurale industriale", relativi all'anno 2021. Questi valori sono ritenuti rappresentativi della qualità dell'aria della zona in esame.

Inquinanti	Concentrazioni medie annue registrate dalla centralina di Firmo "rurale industriale" – 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM ₁₀	22,6
PM _{2,5} ⁽¹⁾	10,7
NO ₂	9,6
NO _x ⁽²⁾	12,8

(1) Valore considerato pari al 60% del PM₁₀
(2) Valore ricavato dall'NO₂ (NO₂/NO_x = 0,75)

Tabella 16-30 Valori di riferimento per il fondo della qualità dell'aria (valori medi annui registrati dalla centralina di Firmo – Anno 2021) (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

16.5.4 Analisi delle emissioni

16.5.4.1 Emissioni a livello nazionale

Con riferimento all'Inventario Nazionale delle Emissioni in Atmosfera del 2022, realizzato dall'ISPRA, è stato possibile delineare il quadro nazionale italiano delle emissioni in atmosfera per il periodo compreso tra il 1990 ed il 2020 relativo ai principali inquinanti d'interesse per l'atmosfera in esame, ossia gli ossidi di azoto (NOx) e il particolato (PM10 e PM2,5). Si riportano di seguito le emissioni prodotte dalle macro - attività considerate nell'Inventario Nazionale (Italian Emission Inventory 1990-2020 Informative Inventory Report 2022).

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2020

Emissioni di NOx [Gg]

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	457,4	344,3	172,6	117,9	81,3	52,4	45,6	41,6	38,7	34,0
Impianti di combustione non industriale	64,2	65,5	64,8	74,9	85,5	86,2	87,3	86,4	85,9	82,9
Combustione industriale	250,6	182,4	154,0	155,5	99,7	60,2	54,4	53,3	52,2	45,3
Processi produttivi	29,9	31,0	9,2	16,0	10,7	9,5	10,7	10,5	10,5	9,3
Uso di solventi e altri prodotti	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Trasporti stradali	996,1	1039,7	777,3	628,9	422,1	327,6	283,3	286,1	270,9	213,3
Altre fonti mobili e macchine	261,5	258,5	260,1	233,0	183,1	127,3	122,9	129,0	129,8	128,3
Trattamento e smaltimento rifiuti	2,9	3,1	2,6	2,9	2,6	2,4	2,4	2,3	2,3	2,4
Agricoltura	62,0	64,5	63,7	60,0	49,8	49,8	52,1	51,5	49,4	48,7
TOTALE	2124,7	1988,9	1504,4	1289,0	934,2	718,6	699,4	645,8	639,1	626,7

Tabella 16-31 Emissioni nazionali di NOx (Fonte: INEA 2022 - ISPRA)

Emissioni di PM10 [Gg]

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	44,8	39,6	18,4	5,9	2,8	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6
Impianti di combustione non industriale	67,8	71,2	68,6	68,6	123,1	106,8	113,0	95,1	94,0	89,9
Combustione industriale	27,6	25,1	18,6	17,9	12,4	7,7	7,8	8,0	7,3	6,7
Processi produttivi	30,1	29,1	26,0	27,6	20,3	13,7	13,2	13,6	13,6	12,3
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
Uso di solventi e altri prodotti	2,8	2,8	3,8	3,8	3,4	2,6	2,3	2,3	2,2	2,0
Trasporti stradali	58,7	57,6	52,6	46,3	33,3	24,4	20,9	20,4	19,4	15,5
Altre fonti mobili e macchine	31,6	32,1	30,5	25,1	15,9	10,0	9,0	9,0	8,8	8,8
Trattamento e smaltimento rifiuti	5,4	5,6	5,5	5,8	5,3	5,8	6,5	6,3	6,5	6,5
Agricoltura	33,5	34,2	33,0	30,2	22,9	23,1	23,2	23,2	23,2	23,2
TOTALE	302,5	297,4	257,1	231,5	239,8	195,0	196,5	178,4	176,1	165,7

Tabella 16-32 Emissioni nazionali di PM10 (Fonte: INEA 2022 - ISPRA)

Emissioni di PM2,5 [Gg]

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	30,1	27,8	12,7	3,7	1,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4
Impianti di combustione non industriale	66,9	70,6	67,9	67,9	121,8	105,6	111,7	94,0	92,8	88,8
Combustione industriale	19,9	18,3	14,0	13,6	9,8	6,3	6,4	6,5	6,1	5,6
Processi produttivi	14,2	13,6	11,5	12,1	9,7	6,9	6,3	6,4	6,3	5,6

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Uso di solventi e altri prodotti	2,7	2,7	3,3	3,2	2,9	2,3	2,1	2,1	2,0	1,8
Trasporti stradali	52,9	51,0	45,5	39,0	26,5	17,5	14,7	13,9	13,5	10,6
Altre fonti mobili e macchine	31,5	32,0	30,4	25,0	15,9	9,7	8,8	8,9	8,8	8,8
Trattamento e smaltimento rifiuti	5,0	5,2	5,2	5,4	4,9	5,5	6,1	6,0	2,5	6,2
Agricoltura	7,1	7,0	6,9	6,5	5,3	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3
TOTALE	230,4	228,2	197,4	176,4	198,6	159,9	162,2	143,7	137,8	133,2

Tabella 16-33 Emissioni nazionali di PM_{2,5} (Fonte: INEA 2022 - ISPRA)

16.5.4.2 Emissioni a livello regionale

Con riferimento all' Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria redatto da ISPRA nel 2010 relativo al 2005 (ultimo anno disponibile), è stato possibile effettuare l'analisi emissiva del territorio circostante l'area in esame a livello regionale.

Nella seguente tabella si riportano i valori di emissione registrati suddivisi per macrosettore.

Macrosettore	SO _x (Mg)	NO _x (Mg)	COV (Mg)	CO (Mg)	NH ₃ (Mg)	PM ₁₀ (Mg)	PM _{2,5} (Mg)
01 Combustione - Energia e industria di trasformazione	874,3	2.180,5	111,1	726,4	5,0	29,2	27,8
02 Combustione - Non industriale	89,5	1.010,9	1.550,2	13.887,1	0,0	599,4	569,9
03 Combustione - Industria	749,3	2.649,4	54,5	1.647,7	1,6	224,0	212,8
04 Processi Produttivi	789,1	-	1.260,0	-	-	587,7	88,1
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico	-	-	623,9	-	-	-	-
06 Uso di solventi	-	-	12.465,9	-	-	-	-
07 Trasporti Stradali	96,2	24.690,6	11.589,4	57.076,8	694,4	1.633,7	1.464,0
08 Altre Sorgenti Mobili	1.895,8	7.454,3	2.529,3	7.853,4	1,2	768,6	768,9

Macrosettore	SOx (Mg)	NOx (Mg)	COV (Mg)	CO (Mg)	NH ₃ (Mg)	PM10 (Mg)	PM2,5 (Mg)
09 Trattamento e Smaltimento Rifiuti	0,1	2.804,5	3.160,5	57.217,0	329,8	2.068,9	1.773,3
10 Agricoltura	-	6,2	21,5	185,8	5.211,3	150,5	66,4
11 Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti	4,0	9,8	15.545,6	346,7	4,5	71,5	71,5
Totale	4.498,2	40.806,2	48.912,0	138.940,8	6.247,7	6.133,0	5.042,7

Tabella 16-34 Emissioni in Regione Calabria anno 2005 (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria – Anno 2005")

Nella seguente figura è riportato il contributo percentuale dei diversi macrosettori.

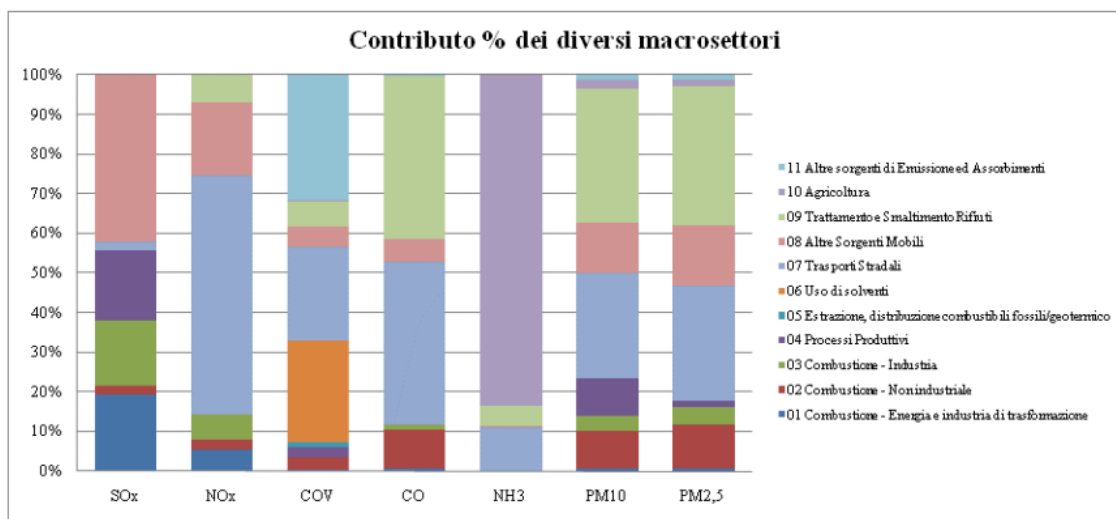


Figura 16-50 Contributo percentuale dei diversi macrosettori (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria – Anno 2005")

L'emissione principale di particolato fine nella Regione Calabria deriva dal macrosettore:

- 09 "Trattamento e smaltimento dei rifiuti" per il 33,73%;
- 07 "Trasporti stradali" per il 26,64%;
- 08 "Altre sorgenti mobili" per quasi il 12,53%.

Per quanto riguarda l'NOx, l'emissione deriva principalmente dai macrosettori:

- 07 "Trasporti stradali" per il 60,15%;
- 08 "Altre sorgenti mobili" per il 18,27%.

16.5.4.3 Emissioni a livello provinciale

Nella seguente tabella sono riportate le emissioni della provincia di Cosenza relative al PM10 per le attività previste dalla nomenclatura SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) utilizzata a livello europeo. Tale classificazione si basa sulla ripartizione delle attività antropiche e naturali in una struttura fortemente gerarchica che comprende, nella versione '97 (detta appunto SNAP 97), 11 macrosettori, 56 settori e 360 categorie (o attività).

Come si può osservare, le emissioni di PM10 sono correlate principalmente all'attività di incenerimento di rifiuti agricoli (24,3%).

Cosenza - Emissioni di PM10			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
090700	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.03.00)	474,10	24,3%
020200	Domestico- Caldaie con potenza termica < di 50 MW	185,88	9,5%
040612	Cemento (decarbonatazione)	161,51	8,3%
070102	Automobili - Strade extraurbane	149,45	7,7%
070101	Automobili - Autostrade	106,01	5,4%
080600	Agricoltura (trasporti fuori strada)	99,56	5,1%
070301	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Autostrade	89,41	4,6%
070202	Veicoli leggeri <3,5t - Strade extraurbane	79,90	4,1%
040611	Pavimentazione stradale con asfalto	78,74	4,0%
070302	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade extraurbane	62,30	3,2%
030311	Cemento	58,06	3,0%
070201	Veicoli leggeri <3,5t - Autostrade	51,05	2,6%
080800	Industria (trasporti fuori strada)	40,50	2,1%
070103	Automobili - Strade urbane	33,16	1,7%
010100	Impianti energetici pubblici (Centrali Termo Elettriche)	28,07	1,4%
070203	Veicoli leggeri <3,5t - Strade urbane	25,80	1,3%
020300	Agricoltura - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	22,54	1,2%
080100	Militari - trasporti off road	19,86	1,0%
100505	Ovini	19,10	1,0%
070402	Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³ - Strade extraurbane	16,85	0,9%
080200	Ferrovie - diesel	16,27	0,8%
070303	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade urbane	16,15	0,8%
070403	Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³ - Strade urbane	15,91	0,8%
030303	Fonderie di ghisa	14,61	0,8%

Cosenza - Emissioni di PM10			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
100300	Combustione stoppie	12,17	0,6%
100509	Altri avicoli (anatre, oche, ecc.)	12,11	0,6%
100502	Altri bovini	11,04	0,6%
030320	Materiali di ceramica fine	7,86	0,4%
070502	Motocicli > 50 cm ³ - Strade extraurbane	4,39	0,2%
030319	Laterizi e piastrelle	3,96	0,2%
020100	Terziario - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	3,94	0,2%
030313	Agglomerati bituminosi	3,67	0,2%
100501	Bovini selezionati da latte	3,52	0,2%
070503	Motocicli > 50 cm ³ - Strade urbane	3,44	0,2%
100508	Pollastri	3,16	0,2%
030314	Vetro piano	3,00	0,2%
08040203	Traffico marittimo nazionale: Attività di crociera	2,59	0,1%
040610	Copertura tetti con asfalto	2,02	0,1%
100503	Suini	1,77	0,1%
010506	Compressori per condotte	1,16	0,1%
08040201	Traffico marittimo nazionale: Attività portuali	0,80	0,0%
100506	Equini	0,74	0,0%
070501	Motocicli > 50 cm ³ - Autostrade	0,64	0,0%
110300	Incendi forestali	0,58	0,0%
030100	Combustione in caldaie, turbine e motori fissi a combustione interna	0,08	0,0%
100512	Asini e muli	0,06	0,0%
100514	Bufali	0,03	0,0%
080700	Silvicoltura (trasporti fuori strada)	0,03	0,0%
080900	Giardinaggio ed altre attività domestiche (fuori strada)	0,03	0,0%
030204	Forni per gesso	0,02	0,0%
030317	Altro vetro	0,01	0,0%
<i>Totale</i>		<i>1.947,61</i>	

Tabella 16-35 Emissioni provinciali di PM10 (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria – Anno 2005")

Nella seguente tabella sono invece riportate le emissioni della provincia di Cosenza relative all'NOx per le attività previste dalla nomenclatura SNAP.

Come si può osservare, le emissioni di NOx sono correlate principalmente al traffico veicolare:

- ⇒ "Veicoli pesanti >3,5t e autobus – Autostrade", per il 17,2%;
- ⇒ "Impianti energetici pubblici (Centrali Termo Elettriche)", pari al 13,2%, legato alla Centrale Termoelettrica di Rossano;
- ⇒ "Automobili – Strade extraurbane" per il 12,5%;
- ⇒ "Automobili – Autostrade" per l'11,5%.

Cosenza - Emissioni di NOx			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
070301	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Autostrade	2.703,77	17,2%
010100	Impianti energetici pubblici (Centrali Termo Elettriche)	2.073,40	13,2%
070102	Automobili - Strade extraurbane	1.976,44	12,5%
070101	Automobili - Autostrade	1.809,33	11,5%
070302	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade extraurbane	1.587,84	10,1%
030311	Cemento	892,10	5,7%
080600	Agricoltura (trasporti fuori strada)	724,99	4,6%
090700	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.03.00)	623,26	4,0%
070202	Veicoli leggeri <3,5t - Strade extraurbane	585,05	3,7%
070103	Automobili - Strade urbane	470,46	3,0%
080800	Industria (trasporti fuori strada)	404,98	2,6%
070201	Veicoli leggeri <3,5t - Autostrade	401,46	2,5%
070303	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade urbane	333,13	2,1%
020200	Domestico- Caldaie con potenza termica < di 50 MW	215,98	1,4%
070203	Veicoli leggeri <3,5t - Strade urbane	206,78	1,3%
080100	Militari - trasporti off road	159,95	1,0%
080200	Ferrovie - diesel	140,67	0,9%
020100	Terziario - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	109,57	0,7%
010506	Compressori per condotte	107,06	0,7%
070502	Motocicli > 50 cm ³ - Strade extraurbane	53,44	0,3%
030314	Vetro piano	46,36	0,3%
08040203	Traffico marittimo nazionale: Attività di crociera	23,00	0,1%
08040201	Traffico marittimo nazionale: Attività portuali	21,41	0,1%
070503	Motocicli > 50 cm ³ - Strade urbane	20,23	0,1%

Cosenza - Emissioni di NOx			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
030319	Laterizi e piastrelle	17,49	0,1%
070501	Motocicli > 50 cm ³ - Autostrade	16,33	0,1%
020300	Agricoltura - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	15,19	0,1%
030320	Materiali di ceramica fine	6,21	0,0%
030313	Agglomerati bituminosi	6,04	0,0%
070402	Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³ - Strade extraurbane	4,29	0,0%
070403	Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³ - Strade urbane	3,99	0,0%
100300	Combustione stoppie	2,43	0,0%
030317	Altro vetro	0,57	0,0%
030204	Forni per gesso	0,53	0,0%
030303	Fonderie di ghisa	0,39	0,0%
030100	Combustione in caldaie, turbine e motori fissi a combustione interna	0,16	0,0%
110300	Incendi forestali	0,08	0,0%
080900	Giardinaggio ed altre attività domestiche (fuori strada)	0,05	0,0%
080700	Silvicoltura (trasporti fuori strada)	0,04	0,0%
<i>Totale</i>	-	15.764,46	

Tabella 16-36 Emissioni provinciali di NOx (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria – Anno 2005")

16.5.4.4 Emissioni di gas serra

Livello nazionale

L'ISPRA, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, è responsabile della redazione dell'inventario nazionale delle emissioni di gas serra, attraverso la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati. L'inventario viene correntemente utilizzato per verificare il rispetto degli impegni che l'Italia ha assunto a livello internazionale nell'ambito della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici.

Nel caso in esame attraverso i dati forniti dall'ISPRA sulle emissioni, è stato possibile ricavare le emissioni dei gas ad effetto serra, ed in particolare di CO₂, generate dal settore energetico sul territorio nazionale.

Il documento preso come riferimento, fornito dall'ISPRA è il "National Inventory Report 2022", dal quale è stato possibile individuare i valori medi annui delle emissioni di gas serra, espressi come CO₂ equivalente, generate dal settore energetico dal 1990 al 2020.

L'andamento delle emissioni di gas serra del settore energetico è riportato nella seguente tabella.

Inventario Nazionale Italiano Emissioni dei Gas Serra 1990-2020											
Emissioni di gas serra nel settore energetico (Mt CO2 eq.)											
Gas serra	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Totale	425,3	437,9	459,6	487,6	428,9	358,8	355,4	349,9	345,4	335,1	298,9
CO ₂	409,2	421,5	443,9	472,7	413,9	345,6	342,8	337,2	333,2	323,8	288,0
CH ₄	11,5	11,1	10,3	9,5	9,7	8,5	8,0	8,1	7,5	6,8	6,7
N ₂ O	4,6	5,4	5,4	5,4	5,3	4,7	4,6	4,6	4,6	4,5	4,2

Tabella 16-37 Emissioni nazionali di CO₂ equivalente nel settore energetico (Fonte: Inventario nazionale delle emissioni di gas serra 2022 - ISPRA)

Come si può osservare, a partire dal 2005, le emissioni di gas serra del settore energetico sono diminuite, ciò è stato possibile grazie alle politiche adottate a livello europeo e nazionale per implementare la produzione di energia da fonti rinnovabili.

16.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

16.6.1 Inquadramento Storico-Territoriale, Beni materiali, Patrimonio culturale

La storia della Calabria è stata fortemente condizionata dai caratteri geografici e morfologici del territorio che hanno inevitabilmente influenzato il paesaggio e il suo sviluppo dinamico. La struttura e la morfologia degli insediamenti umani sono stati profondamente "vincolati" da rilievi montuosi, dalle poche piccole pianure costiere e dalle vallate dei principali corsi d'acqua che hanno scandito il paesaggio in una costante struttura "a pettine", che dalla costa penetravano verso le aree interne montane. Tutto ciò ha determinato l'innescarsi di processi di trasformazione del territorio che ha visto nelle aree interne il formarsi di innumerevoli centri difensivi; l'edificarsi di torri di avvistamento in ambito costiero-collinare, la realizzazione di sistemi rurali ed agrari in prossimità delle pianure ma soprattutto lungo la trasversalità dei corsi d'acqua. Di contro, le condizioni di sicurezza delle popolazioni insediate, ovvero le esigenze di difesa militare e di controllo del territorio, sono state gli elementi fondamentali per comprendere l'evoluzione dell'uso del territorio nella regione in esame.

La storia dell'insediamento umano in Calabria può essere letta, in sostanza, alla luce del modo con cui l'uomo ha utilizzato tali particolari elementi naturali, in una regione ricoperta da montagne in cui le pianure costiere hanno storicamente rappresentato le aree più facilmente coltivabili e le vallate dei principali corsi d'acqua le più agevoli penetrazioni verso l'interno.

Ciò ha dato avvio alla trasformazione di un territorio costellato da singoli elementi puntuali (come nel caso delle torri di avvistamento), ma anche e soprattutto da piccoli sistemi creatisi spontaneamente per esigenze economico sociali.

In tal senso è possibile 'leggere' la Calabria, nel suo sviluppo antropico, attraverso quei sistemi legati al formarsi di un'architettura espressione non solo della morfologia dei luoghi ma anche delle diverse culture riconducibili alla religione (da quella ortodossa a quella cattolica), all'economia, al lavoro, al sistema agrario e fondiario, al sistema difensivo, ecc., che hanno determinato il volto di una regione stratificata nei suoi caratteri storico-culturali (periodo greco, romano, normanno, bizantino, etc.).

Le condizioni di sicurezza delle popolazioni insediate, ovvero le esigenze di difesa militare e di controllo del territorio, hanno rappresentato l'altra fondamentale variabile per comprendere l'evoluzione dell'uso del territorio nella regione. Alla luce di questa premessa generale si può affermare che la storia dell'insediamento umano nella nostra regione attraversa tre distinte epoche storiche:

- la colonizzazione greca, che, iniziata nel VIII secolo a.C. diede vita al periodo di massimo splendore storico della regione, quando città come *Sybaris*, *Kroton*, *Locri Epizephiri* e *Reghion* solo per citare le più importanti, hanno rappresentato realtà economicamente e culturalmente di primissimo piano per il mondo greco. Da un punto di vista insediativo la popolazione occupa prevalentemente le ricche pianure costiere coltivabili. Dopo questa fase di prosperità la conquista della regione da parte dei Romani segna l'inizio di un lento ed inesorabile periodo di declino;
- l'epoca feudale, iniziata già con la caduta dell'Impero Romano, segna un lunghissimo periodo di declino economico caratterizzato, a livello insediativo, dal trasferimento delle popolazioni verso l'interno da un lato per sfuggire alle incursioni via mare dei pirati saraceni, dall'altro perché le pianure costiere sono infestate dalla malaria. Questo lunghissimo periodo si trascina fino al 1783, quando uno spaventoso terremoto sconvolge la regione avviando un processo di trasformazione;
- la Calabria regione d'Italia; con l'Unità d'Italia, la Calabria vede accentuarsi quel processo di ripopolazione delle pianure e delle aree costiere, iniziato già dopo la catastrofe del 1783 ed agevolato nel tempo dalla realizzazione delle nuove infrastrutture viarie e della ferrovia che si localizzano lungo la costa.

La colonizzazione greca, iniziata, secondo le più accreditate fonti storiche, attorno all'VIII secolo avanti Cristo, segnò il periodo di massimo splendore della regione; le principali città che si svilupparono in quel periodo, *Sybaris*, *Kroton*, *Reghion* e *Locri Epizefiri* rappresentarono degli importantissimi centri di carattere economico, commerciale e culturale per l'intero mondo greco. La struttura degli insediamenti e l'utilizzo del territorio circostante, a meno di alcune differenze derivanti dalle diverse localizzazioni delle città, presentava tuttavia alcuni caratteri ricorrenti, quali:

- l'insediamento lungo la costa e la presenza di un porto dovevano garantire i collegamenti con la Grecia in un periodo ed in condizioni in cui le rotte via mare rappresentavano il sistema di collegamento più efficace. Le prime colonie, insediate lungo le coste del mare Jonio, nel corso degli anni iniziarono ad espandersi verso l'interno per raggiungere la costa tirrenica allo scopo di realizzare insediamenti commerciali o vere e proprie città portuali per sviluppare i traffici e gli scambi con le coste occidentali del Mediterraneo;
- la localizzazione del centro urbano in corrispondenza delle principali pianure fluviali doveva garantire due fondamentali condizioni: offrire sufficiente terreno facilmente coltivabile, perché pianeggiante e ricco di acqua e garantire una agevole penetrazione verso l'interno, dove il territorio offriva ampie aree boscate da cui era possibile ricavare il legname utilizzato per la costruzione di navi e nell'edilizia ed ampie aree da utilizzare a pascolo, nonché terreni per quelle coltivazioni che non era conveniente localizzare lungo la fertile piana costiera;
- l'occupazione dei punti nevralgici del territorio per le esigenze di difesa militare e controllo del territorio stesso. In questo senso deve leggersi la storia di Reggio Calabria, che si differenzia da quella delle altre colonie per la sua origine di carattere strategico per il controllo delle rotte commerciali lungo lo Stretto di Messina.

Attorno al VII-VI secolo a.C. il territorio della regione era diviso tra le quattro principali città dell'epoca, Sybaris, Kroton, Locri e Reghion, le cui aree di influenza ricoprivano l'intero territorio regionale, dal Pollino all'Aspromonte e dallo Jonio al Tirreno; ognuna delle città principali aveva alle sue dipendenze una serie di centri urbani minori nati per scopi difensivi, commerciali o per garantire lo sfruttamento dei territori interni. Si trattava in altre parole di sistemi territoriali ben integrati e strutturati che garantivano adeguati livelli di sviluppo economico e sociale (cfr. Figura 16-51).

La parte più settentrionale del territorio regionale, corrispondente in maniera approssimata con l'attuale provincia di Cosenza, rappresentava il territorio della città di Sybaris, situata in prossimità della costa lungo la foce del Crati, al centro della vasta piana alluvionale che questo forma assieme al Coscile. Sul versante Jonico, a Nord il territorio d'influenza della città si spingeva sino al Capo Spulico, dunque al confine con la colonia di Siri – Metaponto, mentre a Sud il fiume Traente (oggi Trionto) segnava il confine con la città di Kroton. I due fiumi, il Coscile e il Crati erano gli elementi strutturanti l'intero territorio di Sibari. Il primo consentiva di aggirare il massiccio del Pollino, risalendo sino a Morano – Campo Tenese, da dove, ridiscendendo la vallata del fiume Lao i Sibariti poterono estendere la loro influenza sulla costa tirrenica settentrionale, fondando la città di Laos e spingendosi più a nord fino a Posidonia – Paestum, che Strabone cita come colonia sibarita.

La valle del Crati, che caratterizza l'ambito di progetto, rappresentava l'asse di penetrazione principale verso l'interno e gli altopiani silani, in un'area dove, probabilmente, era forte la presenza di popolazioni indigene; lungo il corso del fiume, si pensa nelle vicinanze dell'attuale Cosenza un'altra importante città, Pandosia, forse di origini bruzie, svolgeva le funzioni di centro produttivo e commerciale. Risalendo ancora la valle del Crati si poteva raggiungere il primo tratto del corso del

Savuto e da qui ridiscendere lungo la costa tirrenica, dove sorgeva la colonia di Temesa, probabilmente in posizione leggermente arretrata lungo la costa in territorio dell'odierna Nocera Terinese.



Figura 16-51 - Mappa delle colonie greche della Magna Grecia con relativi dialetti

La conquista romana segnò una svolta profonda nell'economia delle città magnogreche, che videro iniziare una fase di lento ed inarrestabile declino, ma soprattutto segnò una frattura radicale nella struttura insediativa e nell'uso del territorio. Durante il periodo greco, infatti, il versante jonico della regione era stato quello in cui si erano concentrati i principali insediamenti ed interessi economici, conseguenza ovvia della maggiore vicinanza con la madrepatria delle colonie, ma anche della presenza di maggiori aree pianeggianti da destinare alla produzione agricola. Le principali relazioni territoriali avvenivano sul versante jonico ed il Dromos, la principale via di comunicazione, collegava lungo la costa Rehgion con Locri, Crotone e Sibari, proseguendo verso Metaponto e Taranto. Da questo asse di innervamento principale, come già detto, risalendo lungo le vallate dei fiumi, si diramavano i percorsi di collegamento verso l'interno e verso la costa tirrenica.

Questa forma di strutturazione territoriale si modificò sostanzialmente con la conquista della Calabria da parte di Roma, a seguito della quale, i collegamenti lungo la costa tirrenica, in direzione della capitale, presero il sopravvento rispetto a quelli che, dal versante jonico, si dirigevano verso la Grecia. I Romani, inoltre, erano, come è noto, degli abili costruttori di strade, in grado di superare con la loro tecnologia ostacoli di carattere morfologico, da ciò conseguì la realizzazione di una strada che collegava Roma con Reggio Calabria, denominata via Popilia. La via Popilia entrava in Calabria all'altezza di Campo Tenese e lungo la valle del Coscile raggiungeva Morano e Catrovillari; da qui si risaliva la valle del Crati raggiungendo Cosenza per ridiscendere lungo il Savuto, sino a raggiungere Nicastro e quindi Hipponion, Nicotera e la Piana di Gioia. La strada, dunque, si arrampicava lungo le propaggini aspromontane per raggiungere Calanna, in prossimità della città di Reggio. Il tracciato della via Popilia, che privilegiava il versante tirrenico, segnò l'inizio di un lento declino dei territori e delle città del versante jonico.

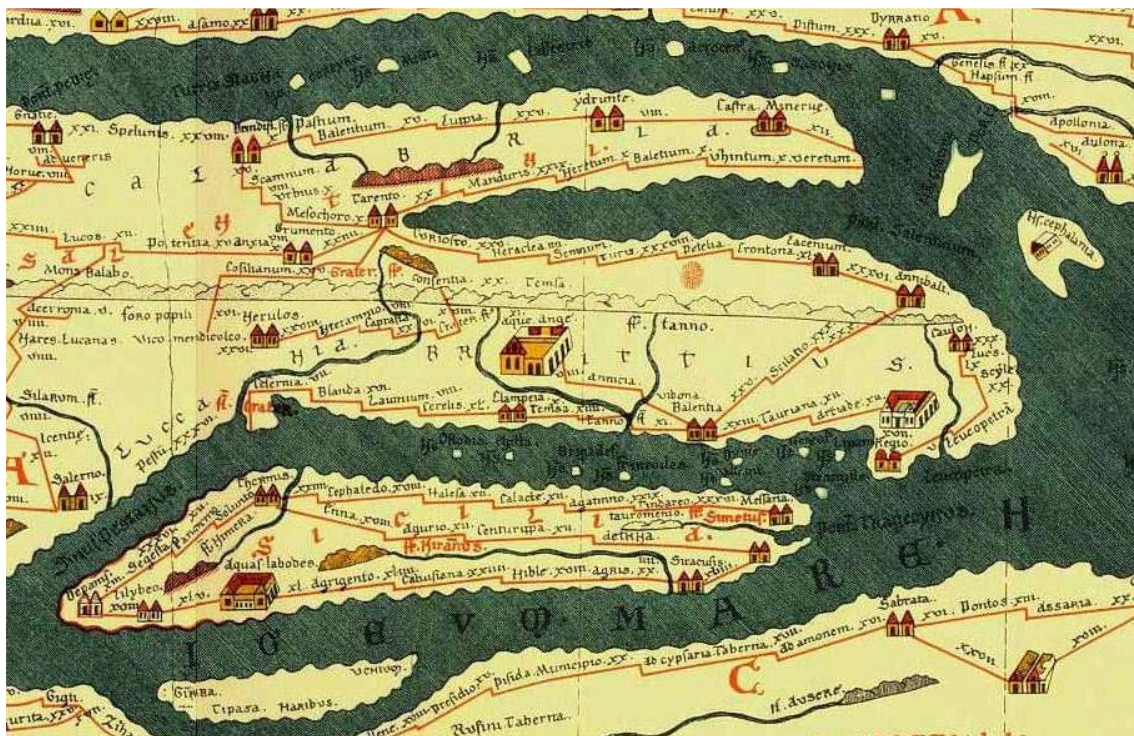


Figura 16-52 - La Tabula Peutingeriana

Con la caduta dell'Impero Romano inizia un lunghissimo periodo di declino dell'economia e del ruolo della regione Calabria che si protrarrà fino alle soglie dell'Ottocento, all'indomani dello spaventoso terremoto del 1783, periodo caratterizzato da un'economia di stampo prettamente feudale; un periodo caratterizzato da un profondo isolamento di carattere territoriale a cui corrisponde un parallelo isolamento di carattere economico e culturale (cfr. Figura 16-52).

Le condizioni insediative mutano profondamente, soprattutto con riferimento al periodo greco e ridisegnano una diversa geografia della regione. Il declino economico, iniziato già in periodo romano, aveva comportato un sostanziale abbandono dell'attività di presidio del territorio interno. La

conseguenza era stata un peggioramento delle condizioni idrogeologiche del territorio, oggetto in precedenza di un intenso sfruttamento dei boschi.

In un periodo di frequenti incursioni di pirati saraceni lungo le coste della regione, le aree pianeggianti costiere vennero progressivamente abbandonate dalle popolazioni che cercavano insediamenti più sicuri verso l'interno. Venivano meno, di conseguenza, le attività di tutela del territorio, prime fra tutte il drenaggio delle foci dei fiumi; cosicché per effetto di sempre più frequenti alluvioni, dovute ai disboscamenti montani ed al conseguente degrado, e prive delle necessarie azioni di drenaggio, le pianure costiere, un tempo fonte di ricchezza della regione, si trasformarono, col tempo, in zone acquitrinose ed inabitabili.

Il lunghissimo periodo medievale, se da un punto di vista economico, vide il diffondersi del latifondo improduttivo, da un punto di vista insediativo vide un massiccio trasferimento di popolazione ed insediamenti verso l'interno nelle zone collinari o montane, in luoghi spesso di difficile accessibilità. Un'economia autarchica e di sussistenza si impose su gran parte del territorio regionale, caratterizzato dalla presenza di centri di ridotte dimensioni spesso in condizioni di isolamento. Difficoltà di carattere orografico e degrado delle infrastrutture viarie crearono una condizione di difficile accessibilità all'interno del territorio regionale e delle relazioni di questo con l'esterno; la Calabria, di fatto, era esclusa dai collegamenti con il resto d'Italia, dal momento che i collegamenti fra Napoli e le città siciliane avvenivano quasi esclusivamente via mare, saltando di fatto la Calabria.

I grandi sistemi territoriali costruiti attorno alla città greche si frantumarono in una miriade di territori feudali che nel 1600 avevano raggiunto le 100 unità, con una economia di sussistenza e scarse relazioni territoriali.

La "scoperta" della Calabria, come è stato evidenziato da diversi autori avvenne all'indomani dello spaventoso terremoto del 1783 che distrusse e danneggiò decine di centri soprattutto nelle province di Reggio Calabria e Catanzaro. Ma, al di là delle profonde distruzioni apportate, il terremoto ebbe due importanti conseguenze che cambiarono in un certo senso la storia della regione e il suo sistema insediativo, come sostiene Lucio Gambi.

La prima importante conseguenza, come accennato in precedenza, fu la scoperta per l'opinione pubblica dell'epoca di una regione di cui, di fatto, si sapeva poco o nulla. A questa scoperta contribuirono in maniera determinante le spedizioni di soccorso organizzate dal Re di Napoli, al seguito delle quali arrivarono in Calabria studiosi ed intellettuali dell'epoca a rendersi conto delle condizioni sociali ed economiche in cui si trovava la regione.

La seconda e forse più importante conseguenza fu l'avvio, con la ricostruzione dei centri distrutti di un nuovo processo di inurbamento delle aree costiere, fino ad allora scarsamente popolate. Nel dover rilocalizzare i centri distrutti dal terremoto, venute meno le necessità di proteggersi dalle incursioni dei pirati saraceni, si scelsero dei siti meno interni, in luoghi più pianeggianti e più prossimi alla fascia costiera. Fu l'inizio di un sostanziale stravolgimento del sistema insediativo che, con l'Unità d'Italia e con la realizzazione delle infrastrutture ferroviarie e viarie localizzate lungo la fascia

costiera, subì una ulteriore accelerazione, portando la popolazione calabrese a ridistribuirsi in maniera sostanziale. Un processo inarrestabile, protrattosi per oltre due secoli, che ha completamente ridisegnato il sistema insediativo regionale e che ha visto un decisivo spostamento della popolazione dalle aree più interne e di montagna a quelle pianeggianti e costiere.

All'indomani dell'Unità d'Italia le condizioni di arretratezza economica in cui versava la regione diedero vita ad un processo di emigrazione senza precedenti che per una prima fase, alla fine del secolo, si orientò verso i territori d'oltreoceano, soprattutto verso gli Stati Uniti e l'Argentina.

Contesto storico culturale e beni culturali

Nel riconoscere l'inestimabile valore dei beni storici è stato svolto un lavoro di analisi territoriale, su fonti dirette e bibliografiche, individuando i seguenti beni:

- a) siti di interesse archeologico;
- b) siti rupestri;
- c) siti termali;
- d) beni religiosi (monasteri; conventi; certose; chiese; abbazie, ecc.);
- e) beni storico-militari;
- f) beni rurali ed etno-antropologici (case coloniche; corti; mulini; frantoi; palmenti; ecc.);
- g) beni archeologici industriali (antiche fabbriche; calcare -o fornaci-, ecc);
- h) viabilità storica (viabilità presente nella Carta Austriaca; antico tracciato della via Popolia).

Le informazioni relative al patrimonio storico-culturale utilizzate fanno riferimento ai dati riportati nella prima stesura della Carta dei Luoghi (2008); ad un'analisi relativa al patrimonio storico riportato nei diversi PTCP; agli elenchi dei beni culturali riportati nella L.R. 23/90; ai dati riportati nella L.R. n. 3/87, relativamente al patrimonio delle torri e fortificazioni; all'elenco riportato nella Delibera di Giunta Regionale del 10/02/2011 n. 44 relativa ai centri storici calabresi ed insediamenti storici minori suscettibili di tutela e valorizzazione; e ai beni e aree archeologiche vincolati ai sensi delle L. 1089/39.

Per quanto riguarda gli aspetti storico culturali della valle del Crati, sono recepiti da documentazione a disposizione del QTRP e costituiscono una base cognitiva non totalmente esaustiva, da aggiornare ed integrare gli elenchi riportati in seguito (cfr. Figura 16-53).

Siti archeologici (categoria di beni paesaggistici ex lege dell'art. 142 del decreto legislativo 22-01-2004, n°42 e succ. mod. e int.)

- Resti necropoli antica Thurium D.M.P.I. del 07.09.1921 (Corigliano Calabro)
- Resti necropoli in loc. S. Marco D.M.P.I. del 10.10.1913 (Corigliano Calabro)
- Resti IV-II sec. a. C. D.M. del 23.09.1978 (Corigliano Calabro)
- Insediamento umano età ellenistica in loc. Occhio di Lupo D.M. del 18.04.1979 (Corigliano Calabro)
- Resti IX-VII sec. a. C. e IV-III sec. a. C. in loc. Serra Castello D.M. del 14.07.1979 (Corigliano Calabro)
- Area archeologica di Sibari D.M. del 06.11.1982 (Corigliano Calabro)
- Resti della Rocca Brazza D.M.P.I. del 27.02.1913 (Cosenza)
- Resti necropoli età imperiale romana in loc. S. Vito D.M. del 18.12.1974 (Luzzi)
- Resti edificio II sec. a. C. in loc. Pauciori D.M. del 06.09.1983 (Malvito)
- Resti età ellenistica e romana in loc. S. Michele Art.4_prot.829 del 02.02.1982 (Mendicino)
- Resti villa rustica romana in loc. Larderìa D.M. del 28.10.1975 (Roggiano Gravina)

Siti rupestri

(Fonte: Carta dei Luoghi 2007-2008)

- Grotte di Sant'Agata (Mendicino)
- Grotte di San Nilo (San Demetrio Corone)

Monumenti bizantini

- S. Adriano (San Demetrio Corone)

Edificia fortificata

- Castello (Bisignano)
- Castello (Palazzetto) (Castrolibero)
- Castello Castelvetere (Castrolibero)
- Castello Cariteño (Cesirano)
- Castello (Cosenza)
- Castello (Fagnano Castello)
- Torre (Fagnano Castello)
- Torre Normanna (San Marco Argentano)
- Torre Longobarda "Parapuorto" (Malvito)
- Castello Villa (Lappano)
- Castello le Petrine (Luzzi)
- Castello le Noci (Casino del Principe) (Luzzi)
- Castello (Malvito)
- Castello (Mendicino)
- Castello Castelluce (Mendicino)
- Castello (Montalto Uffugo)
- Castello (Rende)
- Cinta muraria (Roggiano Gravina)
- Castello (Rose)
- Castello (Tarsia)
- Castello (Terranova da Sibari)
- Castello (Torano Castello)

Edificia religiosa

(Fonte: Elenchi forniti dalla Diocesi della Calabria)

- Chiesa di San Francesco di Paola (Cosenza)
- Chiesa di S. Agostino (Cosenza)
- Chiesa di San Domenico (Cosenza)
- Chiesa e Convento di S. Francesco d'Assisi (Cosenza)
- Duomo (Cosenza)
- Chiesa di S. Pietro (Corigliano Calabro)
- Chiesa di S. Antonio di Padova (Corigliano Calabro)
- Chiesetta della Shivonea (Malvito)
- Abbazia di S. Adriano (sec.XI) (San Demetrio Corone)
- Abbazia di Santa Maria della Matina (sec.XI-XII) (San Marco Argentano)
- Cattedrale di S. Nicola di Mira (San Marco Argentano)
- Chiesa della Riforma (San Marco Argentano)
- Chiesa di Santa Caterina (San Marco Argentano)
- Chiesa di San Marco (San Marco Argentano)
- Complesso monastico di Sant'Antonio (San Marco Argentano)
- Santuario di San Francesco di Paola Paterno (Paterno Calabro)
- Chiesa di Sant'Antonio (Roggiano Gravina)
- Santuario di SS. Cosma e Damiano (S. Cosmo Albanese)
- Chiesa matrice di San Biagio (Torano Castello)
- Chiesa di Santa Maria (Torano Castello)
- Chiesa di San Domenico (Torano Castello)
- Convento dei cappuccini (Torano Castello)

Figura 16-53 - Elenco beni storico culturali area Valle del fiume Crati tratto da Tomo 3 Scheda ambito UPRT n.11 Valle del Crati

Al lavoro di puntuale censimento si è inoltre affiancato un lavoro di riconoscimento, a scala regionale, dei caratteri fondamentali del territorio storico, non inteso come processo di individuazione di singoli beni (anche se di questa individuazione non si è potuto fare a meno) ma, piuttosto, come messa a fuoco di sistemi che condizionano significativamente il territorio. L'interesse si è rivolto a quei sistemi integrati che sono portatori di elementi di valenza morfogenetica per la loro struttura insediativa storica e che sono il risultato della sommatoria di caratteri identitari, che delineano il profilo storico-culturale della regione. Tale criterio ha assunto una valenza fortemente selettiva: l'individuazione di beni che, nel loro complesso, possono costituire indicatore significativo di un sistema di valenza sovralocale è stato il filtro necessariamente utilizzato per uno sguardo alla scala complessiva della regione. Sono stati in ogni caso esplicitamente indicati quegli elementi o sistemi locali di oggettivo e percettivo rilievo regionale.

L'analisi, indicata nel quadro conoscitivo del QTRP, si è fondata sulla primarietà attribuita alla strutturazione storica dell'insediamento nel territorio, ai caratteri omogenei territoriali, ambientali e culturali ed al relativo sistema della viabilità, sia quale elemento di organizzazione territoriale, sia come elemento fondamentale della percezione contemporanea.

Tra i 13 contesti regionali storico-culturali individuati, quelli relativi all'intervento in esame corrispondono a quelli denominati "La Sibaritide" e delle terre Arbëreshë.

La Piana di Sibari assume il nome da una delle città magnogreche più importanti dell'antichità, Sibaris, la cui fama è tramandata dalla letteratura classica soprattutto per l'avvenenza e l'eleganza delle donne che popolavano la città. Solcata da uno dei maggiori fiumi della Regione, il Crati, la Piana si apre sullo Ionio, davanti al Golfo di Taranto, fra Capo Spulico e Capo Trionto. Con la decadenza e il progressivo abbandono della ricca e potente Sibaris, la pianura alluvionale subì l'impaludamento che la rese inabitata fino alla metà del secolo scorso, quando interventi di bonifica la trasformarono in una delle aree a maggiore vocazione agricola della Calabria. Il sistema dei canali d'irrigazione ha fatto assumere alle campagne della sibiritide l'aspetto di un vero e proprio giardino, ricco, oltre che di colori e profumi, anche di importanti emergenze archeologiche e numerosi reperti, patrimonio di uno dei più importanti parchi archeologici della regione.

La costa ionica è stata il primo approdo dei colonizzatori greci (ma anche, in seguito, teatro di incursioni saracene e terra di conquista di Bizantini, Normanni, Aragonesi e Angioini), la cui impronta si legge, oggi, nello stile delle architetture o nell'impianto di interi centri o ancora nelle grandiose rovine di un passato ormai molto lontano. Prima tra tutte l'area archeologica dell'antica Sibari, l'opulenta colonia greca fondata dagli Achei nel 720 a.C., famosa non solo per la sua ricchezza (dovuta agli intensi traffici commerciali e alla fertilità delle sue terre), ma anche per la vita raffinata e sfarzosa che vi si conduceva, dato il diffuso interesse per l'arte, la musica e la filosofia. La vastissima piana che la ospitava è da tempo oggetto di numerosi scavi che hanno riportato alla luce testimonianze della favolosa città di un tempo che possono essere ammirate in tre aree principali, quali "Lo Strombio" o "Parco dei Tori", il "Parco del Cavallo" e la zona denominata "Casa Bianca".

L'area della Sibiritide, proprio per la sua configurazione pianeggiante, è anche fortemente caratterizzata dai piccoli centri dell'entroterra collinare, molto spesso fortificati e quasi sempre con a guardia possenti castelli, vigili tanto sulle minacce provenienti dal mare che sulle altrettante temute incursioni provenienti dalla grande pianura che si estende alle loro spalle, come ad es. Oriolo, Cerchiara di Calabria (cfr. Figura 16-54), ecc.

Si elenca pure, vista la presenza dell'impianto a pochi chilometri da Spezzano Albanese (circa 2 km), il contesto storico-culturale delle terre Arbëreshë. Il fatto che poi nella regione siano presenti, ormai in pianta stabile da secoli, minoranze etnico-linguistiche dalle più disparate origini, ha arricchito notevolmente il panorama degli usi e costumi di questa terra, che trovano caratteristica espressione nelle danze, nei canti ma anche nei riti e nelle cerimonie religiose, nonché nelle varie produzioni dell'artigianato locale.

È questo il caso delle comunità di origine Albanese, stabilitesi in diverse aree della Calabria, tra cui quella della Sibiritide, dell'Area di Scolacium, della Terra dei Bruzi, (con una costellazione di centri Mongrassano, Cerzeto, San Martino di Finita, Rota Greca, San Benedetto Ullano, San Demetrio Corone, Santa Caterina albanese, Spezzano Albanese, Vaccarizzo Albanese), nell'area del Lametino (con i centri di Vena di Maida, Zangarona, Gizzeria) e nel crotonese (con i centri di San Nicola, Pallagorio e Carfizzi) sin dal 1448 per sfuggire alla dominazione araba di cui era oggetto la loro terra di origine.

Il territorio del comune di Terranova da Sibari è situato su una collina tra il fiume Crati e le estreme propaggini della Sila greca, non lontano dalla costa ionica, dalla quale si può osservare il suggestivo panorama del massiccio del Pollino e la vasta Piana di Sibari. Il territorio del comune risulta compreso tra i 19 e i 367 metri sul livello del mare. L'escursione altimetrica complessiva risulta essere pari a 348 metri. La prima parte del nome ha una chiara origine, deriva dall'unione di "terra" e "nova" riferendosi ad un nuovo insediamento. La specifica risale al 1864 e richiama il nome dell'antica città greca di Sybaris.



Figura 16-54 - Cerchiara di Calabria

Corigliano Calabro è una frazione di 40'478 abitanti https://it.wikipedia.org/wiki/Corigliano_Calabro_-_cite_note-template_divisione_amministrativa-abitanti-1 di Corigliano-Rossano nella Provincia di Cosenza. L'origine della città è strettamente legata a quella di gruppi di coloni che si stabilirono lungo la fertile pianura costiera formata dai depositi alluvionali dei fiumi Coscile e Crati, e che fondano tra il 710-720 a.C. la città di Sybaris. La nascita del borgo di Corigliano Calabro viene fatta risalire al 977 d.C., sebbene le prime testimonianze certe siano riferibili al XI secolo, con l'invasione normanna della Calabria. Con l'aumento della popolazione, Corigliano si trasforma gradualmente da praedium

in borgo e sorgono i primi nuclei urbani. Ancora incerta è l'origine del nome della città; le tesi più accreditate rimandano la derivazione del nome al latino Corellianum (cioè praedium Corellianum: potere di Corellio). Altre ipotesi fanno invece derivare il nome della città dal greco Koyon Elaion ("giardino dell'olio").

La storia di Corigliano è stata particolarmente segnata dalla conquista normanna, la cui testimonianza è il Castello, costruito alla fine dell'XI secolo per volontà di Roberto il Guiscardo, come roccaforte contro gli attacchi della vicina bizantina Rossano. La fortezza diventa generatrice della struttura urbana, intorno ad essa sorsero, tra il X ed il XII secolo, i primi rioni Portella, Castelluccio, giudecca, Cittadella e le prime chiese Santa Maria della Platea, San Pietro, Ognissanti.

Nella Tavola della gerarchia dei centri e attrattori culturale del Tomo I del QRPT i principali centri storico culturali dell'area vasta (cfr. Figura 16-55).

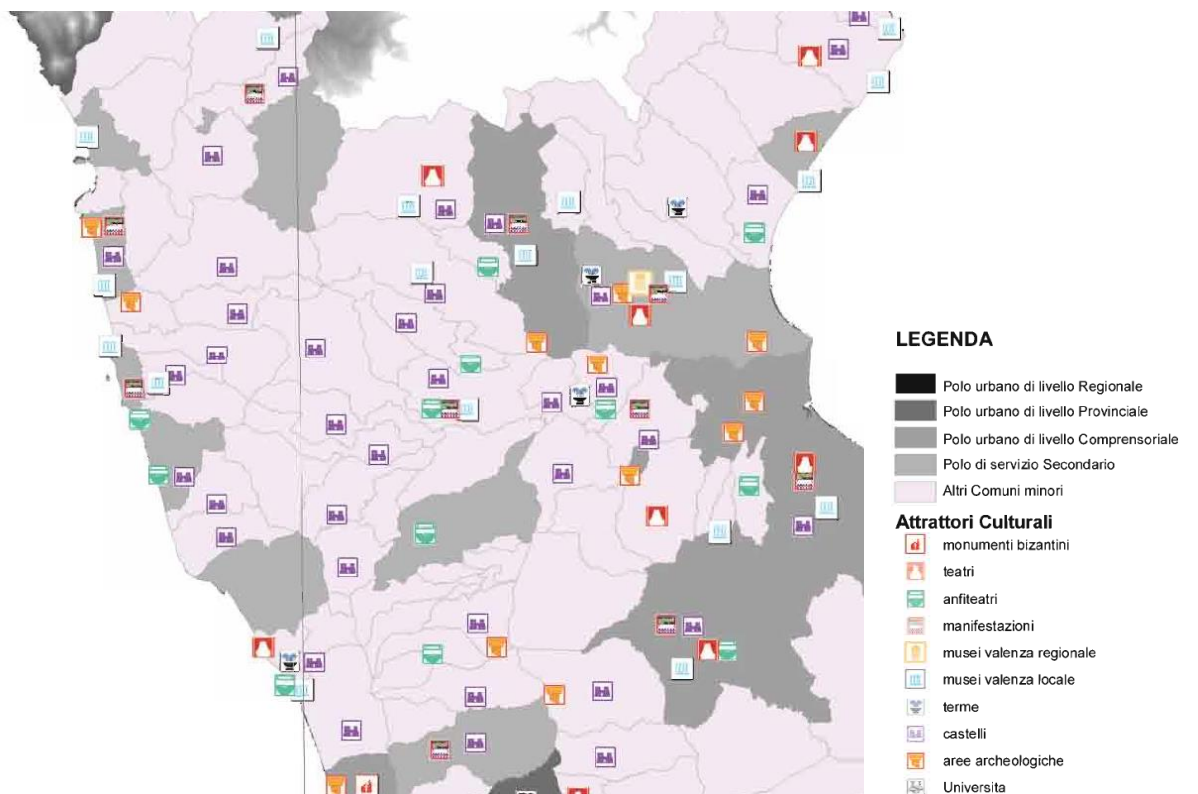


Figura 16-55 - Tavola 1.8 (stralcio) gerarchia dei centri e attrattori culturale – fonte Tomo I Quadro conoscitivo del QTRP

16.6.2 Paesaggio

16.6.2.1 Inquadramento territoriale paesaggistico

Il progetto è situato nei territori comunali di Terranova di Sibari e di Corigliano Calabro nella Valle del fiume Crati. È un paesaggio essenzialmente collinare ai margini della piana di Sibari (cfr. Figura

16-56), compreso tra il corso del fiume Crati e quello del Coscile-Sibari (cfr. Figura 16-57). In particolare, quest'area intermedia tra il massiccio del Pollino e la Piana di Sibari è denominata nella carta geologica e idrografica della Calabria (cfr. Figura 16-58), come Pollinara Superiore/Piana di Ferruzzo.

Il sistema urbano policentrico della piana di Sibari (cfr. Figura 16-59) occupa la parte più settentrionale del versante costiero jonico della regione, fino al confine con la Basilicata; un'ampia pianura creata dal tratto finale del corso del fiume Crati. Storicamente i centri urbani erano localizzati lungo le prime pendici collinari attorno alla piana, ma oggi l'urbanizzazione ha maggiormente interessato la pianura costiera con forme insediative diffuse. La parte centrale del sistema è caratterizzata dalla presenza di due centri di medie dimensioni, Rossano e Corigliano, che rappresentano i poli organizzatori dell'intero sistema.

La pianura ha favorito lo sviluppo di una delle aree agricole più produttive della regione (agrumi, clementine), di attività produttive (area industriale di Schiavonea – Corigliano) ed oggi il sistema della piana di Sibari rappresenta una delle aree più dinamiche della regione e l'interfaccia regionale verso la Basilicata e la Puglia.

Il reticolo dei fiumi e delle fiumare rappresenta un sistema intermedio tra il sistema delle aree costiere ed il sistema delle aree interne, cerniera fondamentale di relazione tra i diversi centri abitati, ambiente e natura; asse viario di penetrazione verso le aree interne.

Il reticolo idrografico calabrese riesce a segnare una "pluralità di paesaggi" che, in un mosaico di variegate tessere e figure paesaggistiche, rappresentano una sintesi antica tra le forme del territorio e i processi naturali ed antropici che lo hanno modellato.



Figura 16-56 - Paesaggio collinare dell'ambito di intervento visto dalla SP178 in direzione sud



Figura 16-57 - Vista aerea dell'area di progetto compresa tra il corso del fiume Crati (a sud) e quello del Coscile-Sibari (a nord)

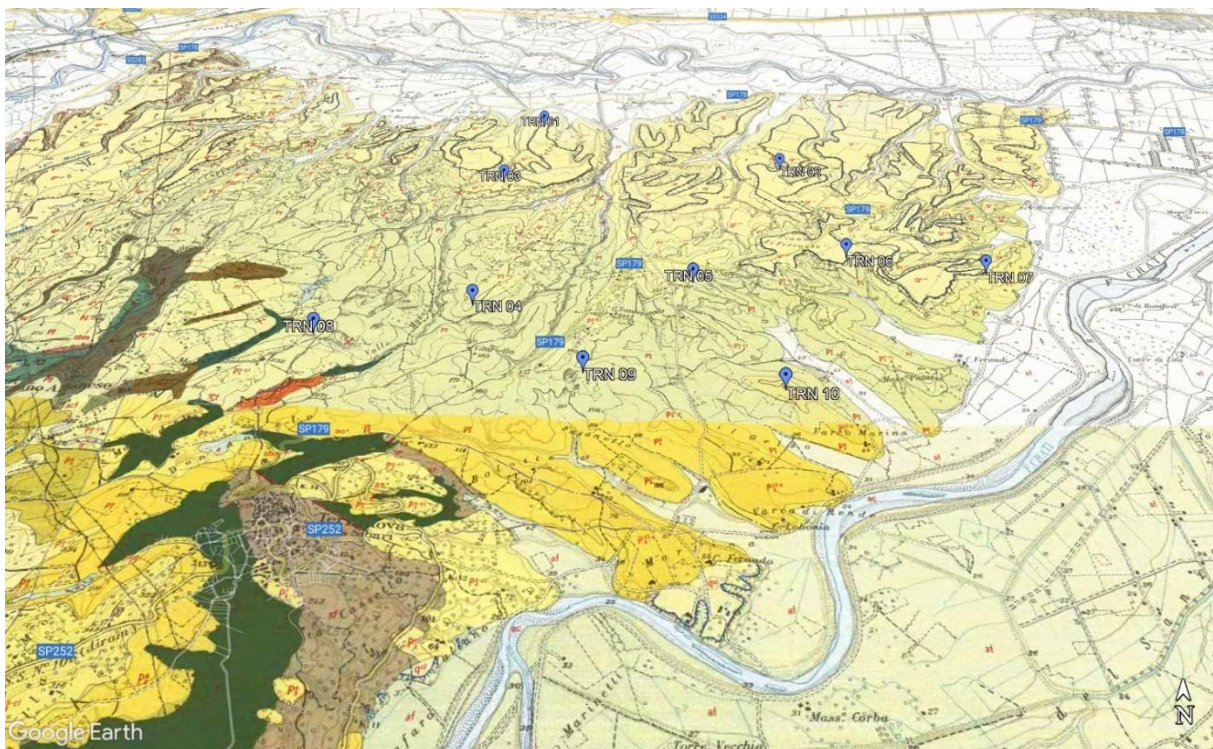


Figura 16-58 - Carta geologica + idrografia CALABRIA (dettaglio area di progetto) – fonte: <https://geonico.it/carta-geologica-calabria-reticolo-idrografico-calabria-per-google-earth/>



Figura 16-59 - Paesaggio collinare dell'ambito di intervento visto dalla Piana di Sibari lungo la SP178 in direzione ovest



Figura 16-60 - Il fiume Crati visto dalla SS106 in direzione ovest presso la Piana di Sibari

Ed è proprio in questi territori di penetrazione mare-monti, scanditi dalla presenza di un corso d'acqua fiume o fiumara, che si colloca un patrimonio insediativo che conserva impianti urbanistici e tessuti architettonici antichi.

Il fiume Crati (cfr. Figura 16-60) è il fiume principale della Calabria con una superficie del bacino idrografico di 2.440 km² e una lunghezza di 91 km. 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.

16.6.2.2 Quadro Territoriale Regionale a Valenza Paesaggistica (QTRP)

Con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 134 del 01/08/2016 è stato approvato il Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico – QTRP che costituisce lo strumento attraverso il quale la Regione Calabria persegue l'attuazione delle politiche di Governo del Territorio e della Tutela del Paesaggio.

Il QTRP, disciplinato dagli artt. 17 e 25 della Legge urbanistica Regionale 19/02 e ss.mm.ii., 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 ha valore di piano urbanistico-territoriale con 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 (PPd'A) come definiti dallo stesso QTRP ai sensi del D.Lgs n. 42/2004. Interpreta gli orientamenti della Convenzione Europea del Paesaggio (Legge 9 gennaio 2006, n.14) e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i.) e si propone di contribuire alla formazione di una moderna cultura di governo del territorio e del paesaggio attraverso i seguenti aspetti fondamentali:

- rafforzare ulteriormente l'orientamento dei principi di "recupero, conservazione, riqualificazione del territorio e del paesaggio", finalizzati tutti ad una crescita sostenibile dei centri urbani con sostanziale "risparmio di territorio";
- considerare il QTRP facente parte della pianificazione concertata con tutti gli Enti Territoriali, in cui la metodologia di formazione e approvazione, le tecniche e gli strumenti attraverso i quali perseguire gli obiettivi contribuiscono a generare una nuova cultura dello sviluppo;
- considerare il governo del territorio e del paesaggio come un "unicum", in cui sono individuate e studiate le differenti componenti storico-culturali, socio-economiche, ambientali, accogliendo il presupposto della Convenzione Europea del Paesaggio "di integrare il paesaggio nelle politiche di pianificazione e urbanistica" (articolo 5) all'interno del QTRP;

- considerare prioritaria la politica di salvaguardia dai rischi territoriali attivando azioni sistemiche e strutturanti finalizzate alla mitigazione dei rischi ed alla messa in sicurezza del territorio.

Il QTRP si compone dei seguenti allegati:

- 1) indici e manifesto degli indirizzi;
- 2) V.A.S. rapporto ambientale;
- 3) esiti conferenza di pianificazione;
 - Tomo 1- quadro conoscitivo;
 - Tomo 2 - visione strategica;
 - Tomo 3 - atlante degli APRT (Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali);
 - Tomo 4 - disposizioni normative.

Le disposizioni in esso contenute sono cogenti per gli strumenti di pianificazione subordinata e immediatamente prevalenti su quelle eventualmente difformi. I predetti strumenti urbanistici, approvati o in corso di approvazione, devono essere adeguati secondo le modalità previste dall'articolo 73 della stessa legge urbanistica regionale.

I diversi elementi che compongono i sistemi della pianificazione definiti dalla legge LR 19/2002 (art. 5) sono stati descritti nel Quadro Conoscitivo rispetto alle condizioni in cui si trovano allo stato attuale e alla luce delle dinamiche che ne hanno caratterizzato la trasformazione negli ultimi decenni. Ad integrazione dei sistemi naturalistico-ambientale, insediativo e relazionale il QTRP ha individuato, come essenziali per lo sviluppo e la valorizzazione del paesaggio regionale, il sistema storico – culturale e il sistema percettivo.

La centralità del paesaggio non rappresenta una novità nella storia del territorio calabrese: se si escludono le vicende della trasformazione relativa agli ultimi cinquant'anni, emerge nettamente la funzione strutturante dei caratteri paesaggistici rispetto alla evoluzione del quadro sociale nella regione.

Le componenti paesaggistiche oggetto di analisi sono:

- Aree protette
- Superfici boscate;
- Idrografia;
- Geositi;
- Aree agricole di pregio.

Nel quadro conoscitivo del QTPR, relativo al Tomo 3 - Atlante degli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali (APTR), l'Atlante degli APRT per la Calabria è inteso come uno strumento di conoscenza e contemporaneamente di progetto del nuovo QTRP, che individua una parte di lettura e analisi e una parte progettuale-normativa. L'Atlante è stato redatto in coerenza con La Convenzione Europea del Paesaggio e con il dlgs. 42/04 e s.m.i. "Codice dei Beni Paesaggistici e Culturali".

Ha una funzione conoscitiva e propositiva, per raggiungere l'intento di integrare tutte le componenti che concorrono attraverso un'incidenza diretta o indiretta sullo sviluppo di un territorio: dalle politiche della pianificazione e del paesaggio a quelle di carattere culturale, ambientale, agricolo, sociale ed economico.

L'Atlante degli APRT prendendo spunto dagli esempi europei basa la sua metodologia di costruzione su tre elementi essenziali. La *concretezza*: è uno strumento utile per la pianificazione territoriale, di conseguenza deve contenere dati pragmatici e non soltanto studi accademici. L'*elasticità* di conformarsi alle esigenze dei diversi territori della Calabria, quindi un metodo "aperto"; ed infine l'*innovazione*, mettendo in gioco variabili nuove, come i paesaggi intangibili, che non sono quantificabili, ma dipendono da fattori di qualità che investono più sensibilità. Definendo l'intangibile come valore si sposta l'attenzione anche sull'immateriale che costruisce i paesaggi: quei valori culturali, storici, letterari, artistici, come elementi in cui la popolazione si riconosce e si identifica.

La Convenzione Europea indica di "*Riconoscere giuridicamente il paesaggio in quanto componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità*" (Articolo 5 – *Provvedimenti generali*).

A tale scopo indica le modalità di individuazione e valutazione:

3. *individuare i propri paesaggi, sull'insieme del proprio territorio;*
4. *analizzarne le caratteristiche, nonché le dinamiche e le pressioni che li modificano;*
5. *seguirne le trasformazioni;*
6. *valutare i paesaggi individuati, tenendo conto dei valori specifici che sono loro attribuiti dai soggetti e dalle popolazioni interessate.*

In tal senso l'Atlante degli APTR ha come finalità di connettere delle tematiche specifiche che interessano l'ampia scala e i differenti territori-paesaggi, nella necessità di individuare delle strategie trasversali che coniugano le dinamiche che si esplicano sul territorio. Lo scopo principale del QTRP è, quindi, quello di armonizzare i momenti di lettura e progettazione territoriale e paesaggistica, contribuendo ad uno sviluppo equilibrato e pensato a lungo termine e su larga scala.

Il territorio calabrese viene preso in esame con un progressivo "affinamento" di scala: dalla macroscale costituita dalle componenti paesaggistico-territoriali (costa, collina-montagna, fiume), alla scala intermedia costituita dagli ATPR (16 APTR), sino alla microscale in cui all'interno di ogni ATPR sono individuate le Unità Paesaggistiche Territoriali (39 UPTR) di ampiezza e caratteristiche tali da rendere la percezione di un sistema territoriale capace di attrarre, generare e valorizzare risorse di diversa natura (cfr. Figura 16-61). Tale percorso si è concretizzato in un primo livello di indagine basato sull'individuazione di un quadro analitico di riferimento, finalizzato alla conoscenza della specificità e dei processi evolutivi che caratterizzano il territorio regionale; ad esso è seguita la formazione di sintesi descrittive-interpretative relative alle informazioni raccolte. A conclusione del processo, riconosciuta la complessità e molteplicità del paesaggio calabrese, è stata definita una prima articolazione spaziale, poi perfezionata suddividendo il territorio in 16 ambiti di paesaggio, cui sono dedicate altrettante schede.

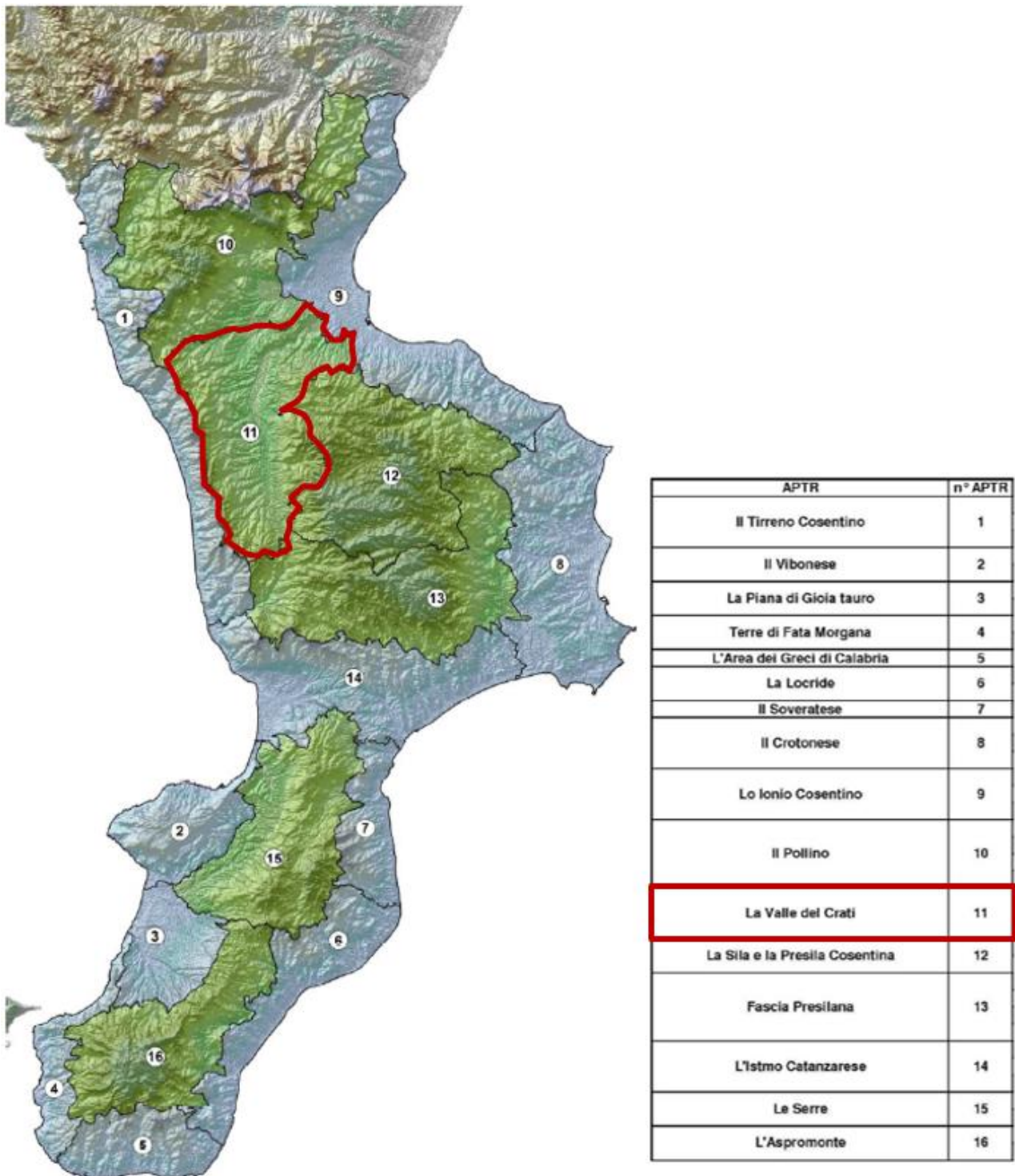


Figura 16-61 - Carta degli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali APTR – in rosso ambito di progetto (11)

La definizione degli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali (APTR) che sono il risultato di un processo complesso, avvenuto in diverse fasi e basato su molteplici fattori di scelta, che si è svolto

parallelamente al processo di elaborazione del nuovo Documento Preliminare del QTRP e in coerenza con il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (comma 2 art 135 del Codice d.lgs. n. 63 del 2008).

Sono stati delineati a seguito di letture congiunte tra le interrelazioni degli assetti ambientali, morfologici, storici culturali e insediativi, visti in prospettiva dei conseguenti scenari strategici che in essi sono previsti.

Gli APTR sono, quindi, il risultato di un metodo di individuazione basato sulla messa in relazione delle componenti che sostanziano il territorio e individuano la prevalenza delle dominanti dei caratteri che di volta in volta ne connotano l'identità paesaggistica-territoriale, sia in virtù dell'aspetto e della struttura, che ne stabiliscono la prima forma di riconoscibilità, sia come luoghi d'interazione delle risorse del patrimonio ambientale, naturale, storicoculturale e insediativo, alla base del progetto del territorio.

Possono essere intesi come dei "sistemi complessi" che mettono in relazione i fattori e le componenti co-evolutive (ambientali e insediative) di lunga durata di un territorio. Rappresentano un palinsesto spaziale attraverso cui leggere e interpretare il territorio e con il quale indirizzare le azioni di conservazione, ricostruzione o trasformazione.

La perimetrazione degli APTR è quindi il risultato di una lettura che ha sovrapposto tali differenti elementi (storicogeografici, ecologici, insediativi, morfologici) che concorrono a caratterizzare fortemente l'identità e a delinearne le vocazioni future. Il perimetro non deve essere considerato come un rigido confine, ma uno strumento pratico per circoscrivere e comprendere non solo le dinamiche che interessano l'APTR ma anche e soprattutto i rapporti e le analogie che legano ciascun APTR con il territorio circostante.

Gli APTR in cui si è stata articolata la Regione Calabria sono stati individuati, quindi, attraverso la valutazione integrata di diversi elementi:

- i caratteri dell'assetto storico-culturale;
- gli aspetti ambientali ed ecosistemici;
- le tipologie insediative: città, reti di città, reti di infrastrutture, strutture agrarie
- le dominanti dei caratteri morfotipologici dei paesaggi;
- l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi;
- la presenza di processi di trasformazione indicativi;
- l'individuazione di vocazioni territoriali come traccia delle fasi storiche dei luoghi.

Si sono quindi interconnessi nel metodo per la definizione:

- la lettura morfologica – geografica - ambientale che ha portato alla determinazione di APTR con una prevalenza di dominanti fisico-ambientali;
- lo studio storico-strutturale che ha individuato le relazioni fra insediamento umano e ambiente nelle diverse fasi storiche, anche in questo caso individuando regole, permanenze, dominanze definendo APTR caratterizzati da particolari dinamiche socio-economiche e insediative.

All'interno di ogni APTR vengono individuate le Unità Paesaggistico Territoriali (UPT), considerate come dei sistemi fortemente caratterizzati da componenti identitari storico-culturali e paesaggistico-territoriali tale da delineare le vocazioni future e gli scenari strategici condivisi.

Le Unità Paesaggistico Territoriali (UPTR) sono di ampiezza e caratteristiche tali da rendere la percezione di un sistema territoriale capace di attrarre, generare e valorizzare risorse di diversa natura. Di norma le UPTR si identificano e si determinano rispetto ad una polarità/attrattore (di diversa natura) che coincide con il "talento territoriale", riferito ai possibili vari tematismi e tipologie di risorse.

Le UPTR e le loro aggregazioni sono dunque definite — nell'ambito della pianificazione regionale — come le unità fondamentali di riferimento per la pianificazione e programmazione medesima. In essi (unità ed aggregazioni) vanno valorizzati e rafforzati i comuni elementi di identità geografica, storica e culturale, nonché da dinamiche comuni di mutamento in atto e potenziali che li possa rendere oggetto di una specifica e comune prospettiva di sviluppo sostenibile. Conseguentemente, in tali ambiti ed aggregazioni andrà definita, a partire dalle specifiche risorse identitarie, una peculiare politica di sviluppo all'interno della quale far convergere e mettere in coerenza obiettivi e strategie differenti accennati prima.

Gli APTR e le UPTR vengono analizzati e studiati attraverso lo strumento dell'Atlante degli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali, Azioni e Strategie per la Salvaguardia e la Valorizzazione del Paesaggio Calabrese teso a restituire una immagine della complessità dei luoghi in relazione a:

- la diversità geografica, ovvero alla compresenza nello stesso quadro di differenti situazioni che vanno dalla pianura al litorale, alla montagna e alla collina;
- la capacità di essere luoghi ai quali, nel corso del tempo, è stato attribuito un valore collettivo che alimenta rappresentazioni condivise;
- la presenza di processi di trasformazione particolarmente significativi che modificano, radicalmente o in parte, la struttura e la composizione dei paesaggi esistenti.

Nel quadro conoscitivo del QTPR, relativo al tomo 3 - Atlante degli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali (APTR), l'ambito paesaggistico di riferimento in cui ricade l'intervento è denominato:

- 11 La Valle del Crati – UPTR 11.b Bacino del lago di Tarsia (cfr. Figura 16-62).

L'APTR 11, la Valle del Crati, prende il nome dall'omonimo fiume e ricadono i territori dei comuni sede dell'intervento costituiti da quello di Terranova di Sibari ed in parte di Corigliano Calabro. Gli APTR che compongono l'UPTR sono rappresentati nella Figura 16-63.

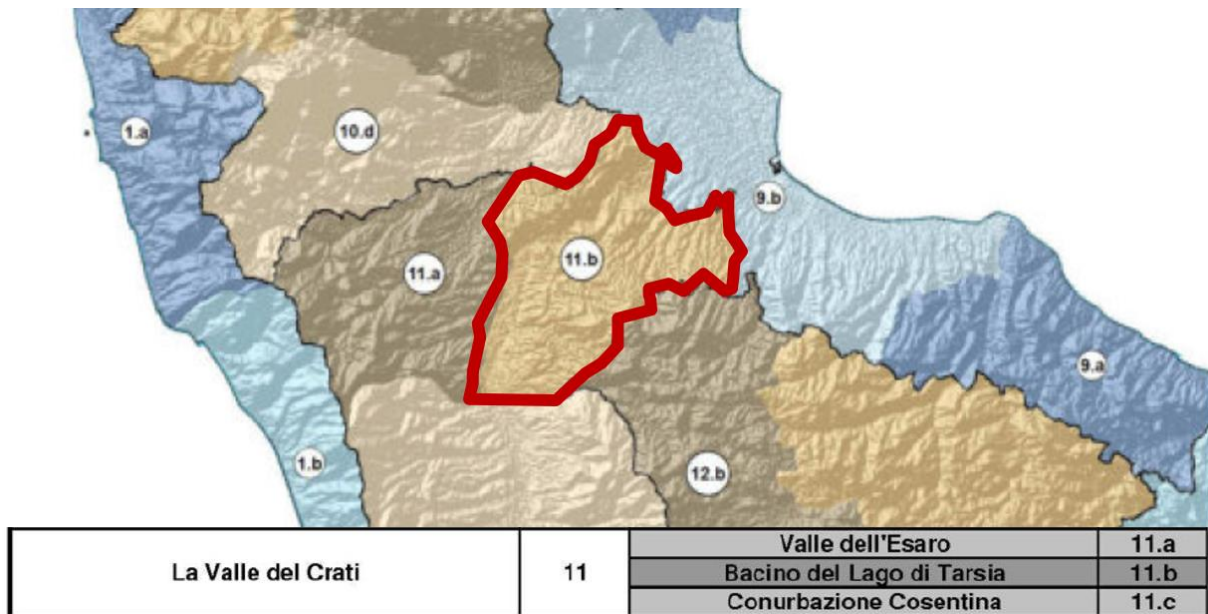


Figura 16-62 - Carta delle Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali (stralcio) con indicazione UPTR 11b

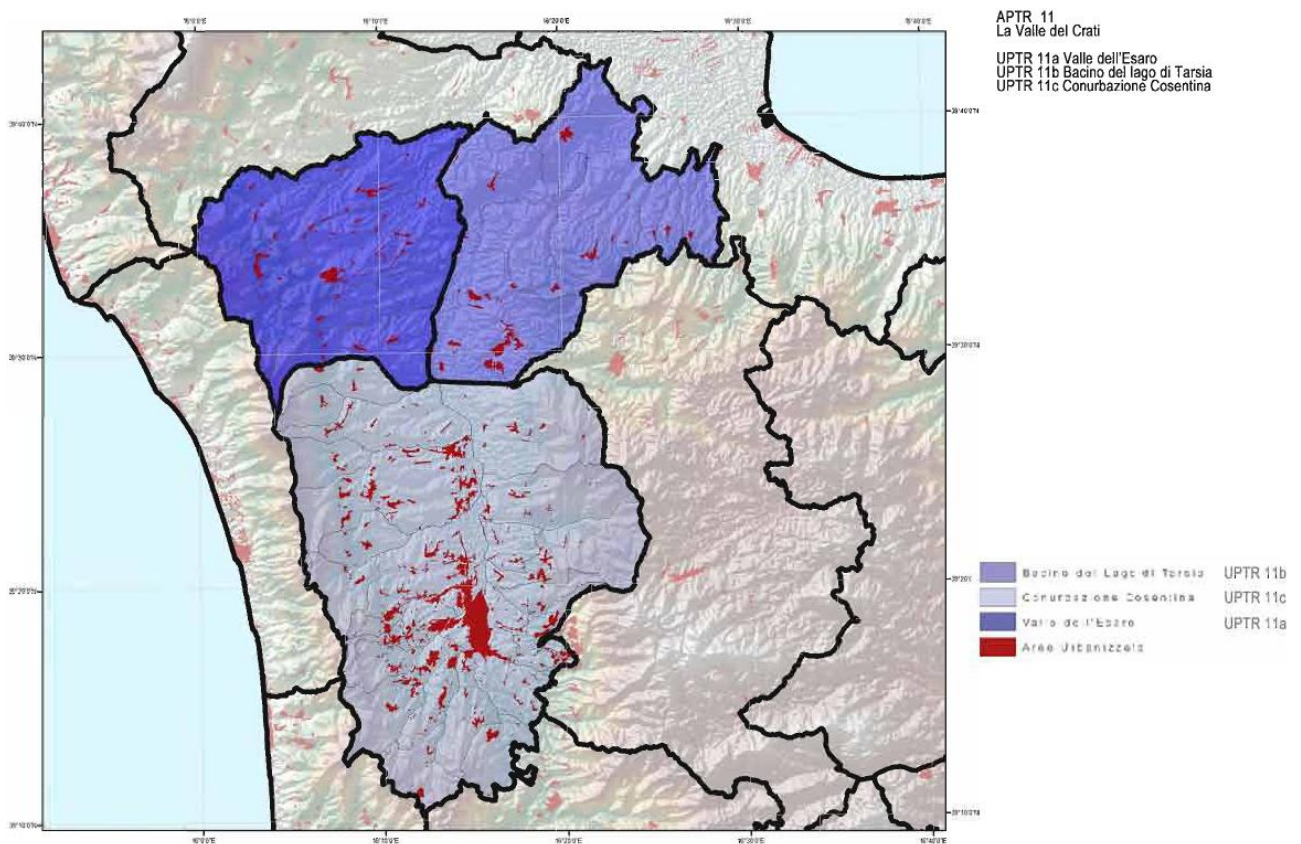


Figura 16-63 - Unità di paesaggio della Valle del Crati – tratta da Tomo 3 APTR 11 La valle del Crati - QPRT

Evoluzione storica, profilo identitario e senso del contesto

Il territorio è attraversato quasi interamente dal corso del fiume Crati ad eccezione del tratto terminale lungo la Piana di Sibari. Geograficamente compreso tra la catena costiera paolana ad ovest, la Sila occidentale ad est, la valle del Savuto a sud e la valle del Pollino a nord (cfr. Figura 16-64).

La valle del fiume Crati ha rappresentato storicamente la principale via di penetrazione verso l'interno e gli altopiani silani e da qui, scendendo lungo il corso del Savuto verso la costa tirrenica, per i flussi dal nord del Paese, lungo la costa dello Jonio.



Figura 16-64 - Valle del fiume Crati con indicazione aree di progetto; sullo sfondo la costa di Sibari – immagine tratta da google earth

In epoca greca la valle del Crati fu territorio d'influenza della città di Sybaris, che lo utilizzava per lo sfruttamento dei boschi e l'allevamento del bestiame; in un rapporto di convivenza con le originarie popolazioni Bruzie, i cui insediamenti erano ben numerosi lungo la valle e l'interno del territorio. In termini insediativi Cosenza e Rende rappresentano i due centri principali; emergono inoltre, per una certa rilevanza demografica i centri di Castrolibero, di Montalto Uffugo, di San Marco Argentano e di Bisignano. Le origini di Cosenza risalgono al IV secolo a.C. ad opera delle stesse popolazioni Bruzie, che costruirono la città fortificata per controllare i traffici lungo il corso del Crati e per organizzare il territorio agricolo, mantenendo nel tempo, una relativa autonomia dalle colonie greche e imponendosi su di esse nel periodo della loro decadenza ed estendendo la propria influenza a buona parte della Calabria interna.

Durante la dominazione romana, Cosenza divenne una delle principali stazioni della Via Popilia. Nei secoli successivi, mantenne un suo stato predominante sull'intero territorio, divenendo a partire dal V-VI secolo d.C. oggetto di continuo attacco da parte dei Visigoti, Vandali ed Ostrogoti e da questi a colte, anche soggiogata. Nel 554 la città è conquistata dai Bizantini e per quattro secoli successivi, contesa da Bizantini, Longobardi e Saraceni. Nel X secolo viene, più volte espugnata dagli Arabi, costringendo la popolazione a rifugiarsi sugli elevati terrazzi del "Vallo del Crati", costituendo i primi nuclei dei Casali. Nel 1060 i Normanni conquistano Cosenza elevandola nel 1130 a capitale del Giustizierato di Val di Crati. Successivamente sotto la dominazione aragonese divenne capitale della Calabria Citeriore assurgendo, nei secoli successivi a centro culturale di primaria importanza.

All'interno dell'ambito territoriale ricadono piccoli comuni agricoli di origine albanese che compongono il nucleo più importante della comunità Arbëreshë, popolazione di lingua albanese che vive nell'Italia meridionale, si stanziarono in Italia fra il XV e il XVIII secolo; la gran parte della comunità conserva il rito greco-bizantino e fa capo a due eparchie (diocesi orientali): quella di Lungro per gli italo albanesi d'Italia e quella di Piana degli Albanesi per gli italo albanesi di Sicilia.

Aspetti geomorfologici ed ecologici

Il sistema è costituito dalla Valle del Crati che si insinua tra i rilievi paolano e silano; si tratta di una pronunciata ingolfatura marina di età terziaria successivamente riempita nel pliocene da sedimenti che ne hanno riempito il fondo fino ad altitudini di 200-600 metri, determinando un'ampiezza che oscilla dai 3-4 km fino oltre i 6 km.

Dal punto di vista geomorfologico sono presenti formazioni cristalline terziarie di sedimenti arenari tenaci che, costringendo il fiume Crati a scavare in solco verso la piana di Sibari, hanno determinato la forra di Tarsia (di circa 6 km). Laddove il territorio non è interessato da una utilizzazione ai fini agricoli, si ritrovano delle tessere di paesaggio con castagneti, querceti (rovere e roverella) nella fascia più montana e di un mosaico di zone fortemente degradate, prati stabili e macchia mediterranea a leccio, orniello, viburno e acero minore nella parte più bassa. Nelle zone umide si rilevano varie specie di salice, pioppo, ontano liscia e cannuce di palude. Il territorio è adibito alla coltivazione dell'ulivo, ma anche di vigneti, agrumi e di coltivazioni ortofrutticole in genere.

Aspetti urbani

L'urbanizzazione dell'ambito di progetto è divisa, in area vasta del corso della valle del Crati, in 3 differenti zone: quella della conurbazione cosentina, quella della valle dell'Esaro ed infine quella del bacino del lago di Tarsia.

Quella riguardante l'area di progetto corrisponde, secondo le cartografie del QTRP, al bacino del lago di Tarsia. Quest'area si presenta come un sistema insediativo unitario. Comprende nove comuni ed interessa la parte finale del fiume Crati, che fa da elemento ordinatore degli insediamenti prima che inizi ad attraversare la piana di Sibari. Si tratta di piccoli comuni con caratteristiche rurali, privi di

significative funzioni di livello urbano tranne Bisignano, l'unico centro con una minima dotazione di servizi ed attività terziario direzionali. All'interno dell'area, inoltre, bisogna sottolineare che ricadono alcuni piccoli paesini agricoli di origine albanese che da secoli mantengono ancora intatte le specificità linguistiche e culturali Arbëreshë, tra questi San Cosimo Albanese, Vaccarizzo Albanese e San Giorgio Albanese.

Accessibilità e reti della mobilità

Il territorio della valle del Crati è accessibile mediamente mediante un fitto sistema di rete stradale e ferroviario costituito dall'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria, asse longitudinale che percorre tutta la perimetrazione nella sua lunghezza.

A tale direttrice confluiscono gli assi trasversali che si sviluppano nella parte occidentale del territorio attraverso la SS283 e la SS660 e nella parte meridionale attraverso la SS107. Tale sistema viene integrato dalla rete sistema della rete ferroviaria R.F.I. Complementare Cosenza – Sibari della rete ferroviaria di competenza delle Ferrovie della Calabria Cosenza -San Giovanni in Fiore e Cosenza-Catanzaro Lido.

Inoltre, la linea a semplice binario Cosenza-Paola consente di collegare il capoluogo di provincia alla rete ferroviaria fondamentale Praia-Reggio Calabria che percorre tutta la costa tirrenica. Fattore di criticità rilevante è costituito dalla scarsa integrazione tra le diverse modalità di trasporto (gomma-gomma, gomma-treno), soprattutto in termini di offerta servizi e di adeguati raccordi con il trasporto pubblico locale.

Attività produttive e servizi

La valle del Crati è un'area ubicata nella parte centro-settentrionale della regione ed include, secondo la perimetrazione attuale, 45 comuni della Provincia di Cosenza. Questa provincia possiede un forte carattere identitario riscontrabile sia nel paesaggio che nelle tradizioni, nell'artigianato e nella gastronomia; l'agricoltura e la trasformazione dei prodotti agricoli costituiscono settori importanti per l'economia locale.

Relativamente ai servizi, nella sua totalità, l'area metropolitana di Cosenza appare dotata di servizi; è l'area Cosenza-Rende ad avere un importante ruolo in quanto centro principale di erogazione servizi ai diversi livelli (regionali, provinciali e comprensoriali).

UPRT 11.b Bacino del lago di Tarsia

L'Unità Paesaggistica territoriale n.11b del bacino del lago di Tarsia, sede dell'intervento, è appartenente alla APRT 11; ha una superficie di 323 kmq. I comuni interessati sono: Bisignano, San Cosimo Albanese, San Demetrio Corone, San Giorgio Albanese, Santa Sofia D'Epiro, Tarsia,

Terranova di Sibari, Vaccarizzo Albanese e parte del Comune di Corigliano Calabro (cfr. Figura 16-65).



Figura 16-65 - Quadro generale delle UPTR con indicazione in rosso dell'UPTR 11b



Figura 16-66 - Vista a volo d'uccello dell'invaso del Lago di Tarsia in direzione della costa di Sibari

Gli elementi caratterizzanti sono individuati in una porzione di territorio attraversato interamente dal fiume Crati che, fa riferimento ordinatore degli insediamenti prima che esso inizi ad attraversare la piana di Sibari.

Comprende complessivamente nove comuni di cui otto ricadenti per intero nell'Unità Paesaggistica Territoriale Regionale (UPTR), e Corigliano Calabro ricadente in parte anche nell'unità di paesaggio della Sibaritide.

È un'area a pendenza variabile che va da quota poco più di 20 mt slm del comune di Terranova di Sibari fino a raggiungere il punto più alto di questa unità di paesaggio ad 822 mt slm nel comune di San Demetrio Corone.

Nell'immagine aerea il fiume Crati che determina l'invaso del lago di Tarsia (cfr. Figura 16-66) per poi dirigersi in direzione nordest verso Sibari.

Il territorio è caratterizzato da un passaggio vallivo-collinare agricolo costituito in massima parte dal basamento di calcari a calpionelle ed olofiti, nell'area di Terranova di Sibari e metamorfico negli altri comuni su cui sono depositati sedimenti del pliocene e del quaternario.

Il reticolo idrografico è contraddistinto da numerosi corsi d'acqua a regime torrentizio, a spiccato carattere di fiumara e da un corso a regime fluviale, il fiume Crati, caratterizzato in genere da un andamento meandriforme, a canali intrecciati.

Le sue acque costituiscono per il territorio la fonte principale di irrigazione in agricoltura, anche per la presenza della diga di Tarsia.

Gli elementi identitari di questa unità di paesaggio sono i piccoli centri agricoli di origine albanese che mantengono ancora intatte le specificità linguistiche culturali della cultura Arbëreshë.

L'UPTR è caratterizzata dal paesaggio agricolo (cfr. Figura 16-67); la coltura prevalente è quella degli ulivi, agrumi, frutteti nonché produzioni ortofrutticole in genere.

Per quanto riguarda la vegetazione prevalente, laddove il territorio non sia interessato da una utilizzazione a fini agricoli, si ritrovano piccole tessere di paesaggio con castagneti, querceti (rovere e faggeto).

È un'area contrassegnata da un tessuto urbanizzato diffuso, caratterizzato da centri di piccola e media dimensione a valenza storico culturale. Tra questi emerge Bisignano, l'unico centro con una minima dotazione di servizi.



Figura 16-67 - Paesaggio agricolo lungo il corso del fiume Crati

Visione strategica del QTRP

Per quanto riguarda infine la visione strategica del QTRP riguardo lo sviluppo sostenibile del sistema energetico, nella sezione del Tomo 2 sulla Visione Strategica, l'obiettivo generale è quello di promuovere lo sviluppo di nuove tecnologie incentivando la produzione di fonti energetiche rinnovabili (eolica, solare-termica e fotovoltaica, idrica e l'energia termica derivante da biomasse agroforestali, residui zootecnici, geotermia) e verificare le condizioni di compatibilità ambientale e territoriale e di sicurezza dei processi di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione ed uso dell'energia.

Nella scheda n.9 tratta dal Tomo 2 Visione Strategica del QTRP (cfr.

Tabella 16-38) programmi, azioni e obiettivi sono dedicate allo sviluppo sostenibile del sistema energetico.

È descritto come da sempre le politiche energetiche abbiano agito con un approccio di tipo settoriale, concentrandosi soprattutto sul soddisfacimento della domanda e sulla ricerca di disponibilità sempre maggiore di energia.

Nel tempo, però, sono emerse delle criticità rilevanti legate allo sfruttamento eccessivo delle fonti energetiche non rinnovabili e le varie politiche riguardanti l'organizzazione energetica mirano oramai a garantire lo sviluppo sostenibile del sistema energetico.

Anche in Calabria 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 ¹² 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.

¹² Si fa riferimento agli obiettivi indicati nel Programma Operativo Regionale (FESR) della Calabria per l'utilizzo dei fondi comunitari per periodo 2007-2013

PROGRAMMA STRATEGICO - Le Reti materiali e Immateriali per lo sviluppo della regione – Scheda n.9		
AZIONE STRATEGICA - Sviluppo sostenibile del sistema energetico		
OBIETTIVO GENERALE Il QTRP si pone quale obiettivo fondamentale di tale Azione strategica quello di <i>promuovere lo sviluppo di nuove tecnologie incentivando la produzione di fonti energetiche rinnovabili (eolica, solare-termica e fotovoltaica, idrica e l'energia termica derivante da biomasse agroforestali, residui zootecnici, geotermia) e verificare le condizioni di compatibilità ambientale e territoriale e di sicurezza dei processi di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione ed uso dell'energia</i>		
Obiettivi specifici	interventi	Attuazione degli interventi
<p>Promuovere l'integrazione della componente energetica negli strumenti di pianificazione urbanistica e genericamente nelle forme di governo del territorio</p> <p>Sostenere lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, nel rispetto delle risorse e delle potenzialità specifiche dei diversi contesti locali in cui si inseriscono</p> <p>Favorire la razionalizzazione della rete di trasmissione e di distribuzione dell'energia attraverso la creazione di corridoi energetici o tecnologici</p> <p>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 CO2</p> <p>Favorire l'avvicinamento dei luoghi di produzione di energia ai luoghi di consumo favorendo, ove possibile, lo sviluppo di impianti di produzione energetica diffusa</p> <p>Promuovere la sostenibilità energetica degli insediamenti produttivi, operando scelte selettive rispetto alla localizzazione di nuove aree produttive e ampliamento di quelle esistenti</p> <p>Promuovere il risparmio energetico a promozione delle fonti energetiche rinnovabili in relazione allo sviluppo degli insediamenti agricoli e zootecnici</p> <p>Contribuire alla individuazione dei bacini energetico-territoriali</p> <p>Favorire il completamento delle linee di adduzione principali del gas metano, comprese le linee per la fornitura alle aree produttive e interventi per l'approvvigionamento dei singoli comuni della regione</p>	<p>Creazione di corridoi energetici o tecnologici</p> <p>Definizione di misure specifiche finalizzate al risparmio energetico ed alla sostenibilità energetica delle trasformazioni</p> <p>Localizzazione di impianti di produzione energetica vicino i luoghi di consumo</p> <p>Localizzazione di nuove aree produttive e ampliamento di quelle esistenti in funzione della vicinanza con i luoghi di produzione energetica</p> <p>Incentivazione delle fonti energetiche rinnovabili per lo sviluppo degli insediamenti agricoli e zootecnici</p> <p>Individuazione dei bacini energetico-territoriali</p> <p>Completamento delle linee di adduzione principali del gas metano, comprese le linee per la fornitura alle aree produttive e gli interventi per l'approvvigionamento dei singoli comuni della regione</p>	<p>Piano Energetico Nazionale (PEN)</p> <p>Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)</p> <p>Piani Energetici Provinciali (PEP) e Piani di Azione Provinciali (PAP)</p> <p>Programma Operativo Interregionale (POIn) "Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico" FESR 2007-2013</p> <p>"Progetto Tematico Settoriale per l'Energia" – Regione Calabria</p> <p>POR Calabria FESR 2007-2013 – Asse II Energia, attraverso: Linea di Intervento 2.1.2.1 "Azioni per la definizione, sperimentazione e diffusione di modelli di utilizzazione razionale dell'energia per la diminuzione dei consumi negli usi finali civili e industriali". Linea di Intervento 2.1.1.1 "Azioni per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili"</p> <p>Fondi ed incentivi per il risparmio energetico e la produzione da fonti rinnovabili (Fondo Kyoto, Conto Energia)</p> <p>Piani e programmi di sviluppo Soggetti Gestori delle reti e dei servizi energetici (Piano di Sviluppo – Terna spa, ecc.)</p>

Tabella 16-38 - QTRP Tomo 2 - Scheda n.9 Programma Strategico – Le reti materiali e Immateriali per lo sviluppo della Regione

Per il raggiungimento di tali obiettivi il QTRP contribuisce alla verifica delle condizioni di compatibilità ambientale e territoriale e di sicurezza dei processi di produzione, trasformazione, trasporto,

distribuzione ed uso dell'energia, promuovendo l'integrazione della componente energetica negli strumenti di pianificazione urbanistica e più genericamente nelle forme di governo del territorio e valutando preventivamente la sostenibilità energetica degli effetti derivanti dall'attuazione di tali strumenti.

In particolare, 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 CO₂;
- 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 a promozione delle fonti energetiche rinnovabili in relazione allo sviluppo degli insediamenti agricoli e zootecnici.

Per l'attuazione delle strategie sopra indicate, il QTRP propone la definizione sul territorio regionale di bacini energetico-territoriali¹³. Per bacini energetico-territoriali si intendono quelle porzioni di territorio in cui, sulla base di specifici bilanci energetici, è possibile perseguire l'autosufficienza energetica, attraverso l'uso esclusivo di fonti rinnovabili.

Si tratta in sostanza di suddividere il territorio regionale in bacini territoriali omogenei, partendo anche da una verifica delle ripartizioni territoriali già proposte dal QTRP, nei quali:

- rilevare la domanda energetica attuale e futura legata in particolare alle caratteristiche del sistema insediativo e produttivo;
- rilevare l'offerta di energia disponibile e quella potenzialmente disponibile in base alle fonti rinnovabili di energia fruibili nel territorio.

Per ogni bacino sarà quindi possibile prevedere:

¹³ Il concetto di bacino energetico territoriale trova riferimento nella Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia". In particolare, l'art. 5 identificava i bacini energetici territoriali come quegli ambiti costituenti, per caratteristiche, dimensioni, esigenze dell'utenza, disponibilità di fonti rinnovabili, risparmio energetico realizzabile e preesistenza di altri vettori energetici, le aree più idonee ai fini della fattibilità degli interventi di uso razionale dell'energia e di utilizzo delle fonti rinnovabili di energia.

1. la promozione dell'efficienza energetica;
2. l'uso delle fonti energetiche rinnovabili;
3. direttive e prescrizioni di sostenibilità energetica per il sistema insediativo;
4. indirizzi per la trasformazione, l'uso del territorio e standard di qualità urbana
5. azioni ed interventi per la compensazione di CO₂.

Rispetto alla definizione della Legge 10/91, che propone una definizione di bacino basata principalmente sul consumo di energia, è possibile indicare una metodologia di identificazione dei bacini energetico territoriali maggiormente incentrata sulla rappresentazione di quelle variabili sociali, territoriali ed ambientali e delle relative dinamiche che costituiscono parte della complessa matrice territoriale dei consumi energetici.

Inoltre, per le strategie specifiche finalizzate al risparmio energetico ed alla sostenibilità energetica delle trasformazioni, il QTRP, in coerenza con la Legge Regionale n. 41/2011 "Norme per l'abitare sostenibile", promuove e incentiva la sostenibilità ambientale e il risparmio energetico sia nelle trasformazioni territoriali e urbane sia nella realizzazione di interventi di edilizia sostenibile (intesa anche come edilizia naturale, ecologica, bio-eco-compatibile, bioecologica, bioedilizia e simili).

Per quanto riguarda lo sviluppo delle energie rinnovabili¹⁴ la Regione Calabria intende contribuire al rispetto dei programmi di riduzione dei gas serra previsti dai protocolli di Kyoto, Montreal e Goteborg, attraverso la diversificazione delle fonti energetiche e l'incremento dell'energia prodotta da queste fonti.

Anche il QTRP, in coerenza con le previsioni del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), conferma l'assoluta rilevanza strategica dello sviluppo di infrastrutture per la produzione di energia, elettrica e termica, basate su fonti rinnovabili, sia attraverso interventi sugli impianti esistenti e tecnologicamente obsoleti (in particolare, impianti idroelettrici), sia attraverso la incentivazione della realizzazione di nuovi impianti.

In particolare, per quanto riguarda le fonti rinnovabili specifiche il QTRP rileva:

- per la fonte idroelettrica è possibile una migliore utilizzazione a fini energetici dei bacini idrici più importanti della regione interessati dalle centrali idroelettriche del sistema della Sila Piccola e della Sila Grande, e dei sistemi del Lao-Battendiero e dell'Alaco-Ancinale. Inoltre, esistono ancora ampie potenzialità per lo sviluppo del cosiddetto "idroelettrico minore", ovvero di piccoli impianti fino a 10 MW;
- per lo sviluppo del solare termico il territorio regionale mostra situazioni molto favorevoli per la elevata disponibilità di radiazione solare. La Calabria, infatti, dispone di un irraggiamento solare compreso fra 1.380 e 1.540 kWh/m² per anno misurato su superficie orizzontale. Nella

¹⁴ Per energie rinnovabili s'intendono i flussi di energia presenti naturalmente e ricorrentemente nell'ambiente, generati dal vento, dalle acque, dal sole, dalle biomasse e dal calore naturale della terra e che sono sfruttabili attraverso una molteplicità di tecnologie quali sistemi eolici, idraulici, passivi solari, fotovoltaici, biomasse e biocombustibili, biogas ricavati dai rifiuti, dalle discariche e dal trattamento delle acque reflue e sistemi geotermici

regione si trova una significativa domanda di calore per riscaldamento sempre accompagnata da condizioni di radiazione favorevoli. Allo stato attuale gli impianti solari impiegati sia per la preparazione dell'acqua calda domestica che per il riscaldamento degli ambienti mostrano un'alta fattibilità, accanto ad altre misure passive atte alla riduzione della domanda di riscaldamento;

- anche per la fonte solare fotovoltaica la regione Calabria offre condizioni meteo climatiche molto buone per la produzione dell'energia solare proveniente in particolare da tetti fotovoltaici o da centrali fotovoltaiche;
- il recupero energetico potrà avvenire negli impianti all'uopo dedicati idonei a valorizzare la frazione combustibile derivante dalla gestione dei rifiuti. Considerate la particolare complessità dei processi di trattamento, il potenziamento degli impianti esistenti e le previsioni di nuovi impianti dovrà avvenire nel rispetto dei valori naturali, paesaggistici, culturali ed ambientali dei contesti territoriali interessati dagli interventi;
- per la produzione di energia proveniente da biomasse il territorio regionale mostra situazioni molto favorevoli soprattutto per la elevata disponibilità di materiale vegetale proveniente, in particolare, dalle attività agricole, dalla silvicoltura, ecc;
- in Calabria, la quantità di energia prodotta da fonte geotermica è ad oggi ancora irrilevante: tuttavia ci sono prospettive interessanti grazie a innovative tecnologie, capaci di innescare un ciclo termico anche con differenza di temperature modeste. Per questo motivo è attualmente in fase di avvio il progetto VIGOR (Valutazione del Potenziale Geotermico delle Regioni Convergenza), attivato nell'ambito della linea di attività 1.4 (Interventi innovativi di utilizzo della fonte geotermica) del Programma Operativo Interregionale "Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico" 2007-2013. Il progetto, nato dall'intesa tra il Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento Generale per l'Energia Nucleare, le Energie Rinnovabili e l'Efficienza Energetica e il CNR - Dipartimento Terra e Ambiente, ha come obiettivo la conoscenza e la valutazione per la gestione e l'uso ottimale delle risorse geotermiche nelle Regioni Convergenza (Calabria, Campania, Puglia, Sicilia), a beneficio sia delle amministrazioni pubbliche che dei privati. I risultati dello studio consentiranno di programmare le eventuali azioni necessarie allo sviluppo ed al sostegno di produzione di energia dalle fonti geotermiche;
- per la localizzazione di impianti di produzione da fonte eolica, il QTRP, in coerenza con i contenuti del DGR n. 55 del 30 gennaio 2006 "Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale" e del L.R. n. 42 del 29 dicembre 2008 "Misure in materia di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili", e delle successive disposizioni normative in materia, contribuisce:
 1. alla individuazione delle aree che, data l'elevata sensibilità paesistica ed ambientale, non sono ritenute idonee all'installazione di impianti e reti energetiche;
 2. alla individuazione delle aree che pur non essendo vincolate sono, per loro caratteristiche, zone sensibili e/o attenzione;
 3. alla definizione delle metodologie per la valutazione dell'inserimento impianti e reti energetiche nel territorio.

Il QTRP, inoltre, assume come propri i contenuti delle disposizioni normative sopra richiamate riguardanti le indicazioni da considerare nella scelta di localizzazione/autorizzazione degli impianti:

- evitare gli effetti cumulativi negativi nei confronti dell'ambiente a seguito di una concentrazione di impianti e reti energetiche in una stessa area;
- valutare gli effetti cumulativi negativi nei confronti dell'ambiente dovuti alla presenza nella stessa area di altre infrastrutture;
- valutare gli effetti cumulativi negativi nei confronti dell'ambiente che si potrebbero generare in previsione dell'attuazione di interventi proposte da altre iniziative (piani, programmi, progetti, ecc.);
- considerare prioritarie le vocazioni di sviluppo del territorio;
- favorire la localizzazione degli impianti in aree marginali, degradate o comunque inutilizzabili per attività agricole o turistiche.

In sintesi, il QTRP nell'individuare quelle che sono le Risorse reali e potenziali di rilevanza regionale, individua, in rapporto a ciascuna di queste, le politiche di intervento prioritarie per la loro valorizzazione. Tali politiche, coerenti con quanto previsto dalla Pianificazione di settore e dalla Programmazione regionale, si attuano attraverso i Programmi strategici e Progetti che guidano la Pianificazione provinciale e comunale e la Pianificazione e Programmazione regionale futura.

16.6.3 Analisi degli aspetti paesaggistici

Dal punto di vista paesaggistico, come indicato nel QTRP, l'area di progetto è situata in una zona collinare denominata Pollinara Superiore, ad ovest della Piana di Sibari, compresa dal corso torrentizio del Coscile-Sibari a nord e quello fluviale e sud del fiume Crati (cfr. Figura 16-68); si tratta di un territorio tipicamente collinare, caratterizzato da rilievi generalmente poco accentuati ed estesi interrotti da incisioni torrentizie drenanti mediamente verso i settori più orientali.

Lungo lo sviluppo di questo corso d'acqua è ancora oggi è possibile incontrare aree contraddistinte da un elevato livello di biodiversità e da rilevanti valori paesaggistico naturalistici che cooperano, insieme al sistema del verde, alla funzione di "cintura ecologica", garantendo la permeabilità ambientale anche all'interno dei sistemi agricolo ed insediativo.

Il sistema collinare-montano rappresenta una delle caratteristiche fondamentali del territorio calabrese, sia dal punto di vista morfologico che socio-culturale. Sino alla prima metà del '900 i centri urbani più importanti erano individuati nello spazio collinare montano. Lo spopolamento verso i territori costieri ha portato ad un forte indebolimento della struttura urbana ed insediativa, pur mantenendo un forte carattere identitario e culturale.

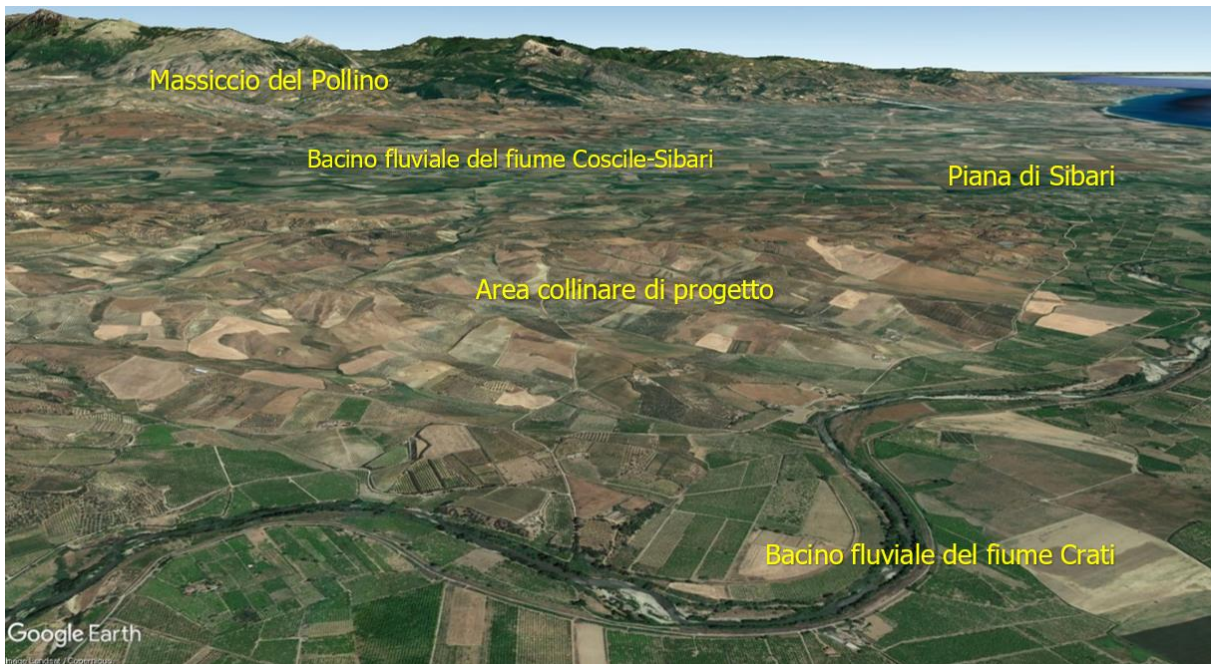


Figura 16-68 - Skyline dell'ambito di progetto con i tipi di paesaggio interessati

Nell'ambito di progetto si individua come tipo di paesaggio, quello di tipo urbano montano-collinare, caratterizzato da un sistema insediativo diffuso, formato da comuni piccoli, a volte disabitati o privi dei servizi principali, ma che rappresenta una risorsa per recuperare il senso collettivo di appartenenza ad un territorio, una valenza identitaria offuscata, ma non completamente perduta.

Infatti, in tali comuni si individua una ricchezza di tradizioni culturali, artistiche, ed artigianali che rappresenta una risorsa da immettere nel circuito del sistema Calabria.

Per secoli i corsi dei fiumi rappresentarono alcune delle più comode vie di penetrazione nel massiccio e lungo il loro corso si sviluppavano le attività rurali: ad esempio sulle sponde della fiumara Sant'Elia si trovano cinque antichi mulini che ne sfruttavano al massimo le piene invernali grazie ad un sistema di canali e chiuse e a ruote orizzontali contenute nell'edificio a torre.

Per tali motivi, 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".

Il sistema dei corsi d'acqua, inoltre, 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.

La valle del Crati ha rappresentato storicamente la principale via di penetrazione verso l'interno e gli altopiani silani e da qui, verso la costa tirrenica e verso la costa dello Jonio.

Il territorio localizzato in corrispondenza del corso del fiume Crati è caratterizzato, in gran parte, da terreni con giacitura collinare e, per una frazione meno importante, con giacitura pianeggiante. Morfologicamente si presenta come un'area a pendenza molto bassa, priva di visuali ampie e panoramiche; laddove il territorio non è occupato dalle urbanizzazioni, questo mantiene la sua originaria funzione agricola, rurale e semi rurale: sono, infatti, presenti delle tessere di paesaggio agrario e occasionalmente querceti (rovere e faggio).



Figura 16-69 - Ambito territoriale di progetto compreso tra i fiumi Coscile-Sibari a nord e Crati a sud

Nella pianura alluvionale sono presenti, oltre alle colture orticole da pieno campo, anche vivai e serre per la produzione di fiori e ortive, seminativi utilizzati per la produzione di foraggi e colture frutticole.

L'area individuata, inoltre, è racchiusa a nord dalla SP178, attraversata dalla SP179 e del corso del fiume Crati a sud (cfr. Figura 16-69); verso nord domina il profilo del massiccio del Pollino.

Nella Mappa dei punti di osservazione su base IGM sono indicati 10 punti di ripresa; nelle riprese effettuate lungo gli assi della mobilità principali che racchiudono l'area di progetto del parco eolico di Terranova di Sibari (cfr. Figura 16-70).

Dagli assi stradali che attraversano il territorio oggetto dell'intervento, le immagini fotografiche restituiscono una tipologia di paesaggio sostanzialmente collinare a carattere agricolo (cfr. Figura 16-72, Figura 16-73, Figura 16-74, Figura 16-75, Figura 16-76, Figura 16-76, Figura 16-77, Figura 16-79, Figura 16-80 e Figura 16-81).

Gli ampi bacini di visuale e le modeste pendenze permettono una lettura completa del territorio secondo i caratteri strutturali presenti; le strade poderali, i lotti agricoli ad oliveto e vigneto, l'andamento ondulato delle colline a degradare verso la piana di Sibari.

Si ha la rappresentazione di un paesaggio collinare di tipo agricolo come precedentemente citato, appartenente a un tipo di sistema collinare-montano al confine con quello costiero della piana di Sibari.

Dai centri urbani di Spezzano Albanese e Terranova di Sibari, ai margini dell'ambito di intervento, il territorio percepito presenta ampie vedute collinari; filari di uliveti ai margini delle strade poderali impediscono visuali ravvicinate; sullo sfondo le colline e la presenza del massiccio del Pollino a chiudere il campo visivo.

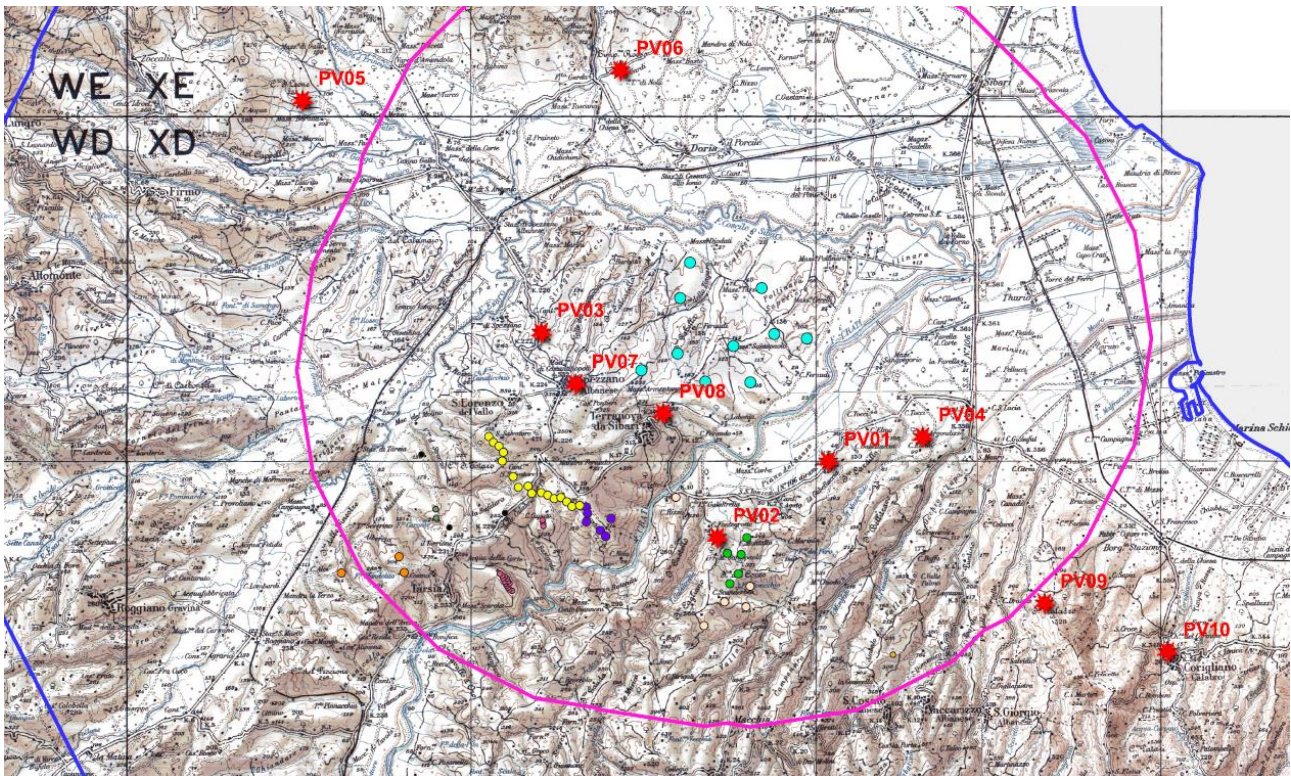


Figura 16-70 - Stralcio Carta Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto su base IGM

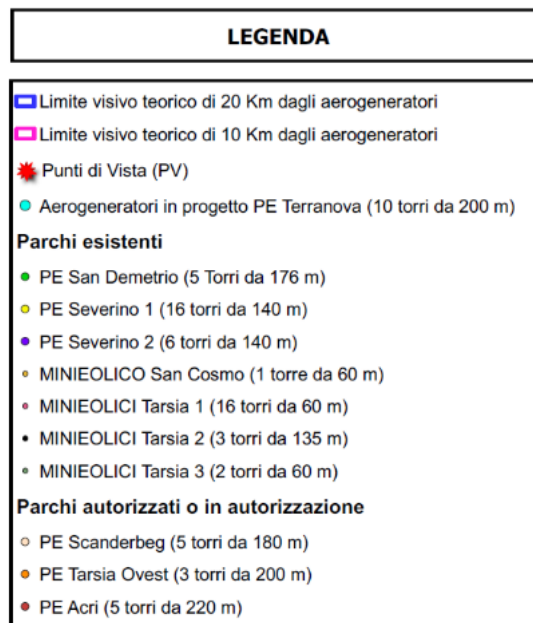


Figura 16-71 Legenda della Carta Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto su base IGM

In sintesi, nella tabella riassuntiva a seguire (cfr. Tabella 16-39) sono riportati i punti di vista con relativa georeferenziazione.

Punto di Vista	Coordinate WGS84		Note
	Latitudine	Longitudine	
PV01	39°38'58.19"N	16°24'7.30"E	Punto di vista panoramico su Strada Provinciale SP252 - zona di confine tra il Comune di Terranova da Sibari e Corigliano Calabro (CS)
PV02	39°37'48.13"N	16°21'50.68"E	Punto di vista panoramico - C.da Fontegrotte, Comune di San Demetrio Corone (CS)
PV03	39°41'3.59"N	16°18'20.16"E	Punto di vista panoramico - C.da Cantoniera, Comune di Spezzano Albanese (CS)
PV04	39°39'19.81"N	16°26'2.61"E	Punto di vista panoramico - C.da Casachella, Comune di Corigliano Calabro (CS)
PV05	39°44'45.07"N	16°13'33.15"E	Punto di vista panoramico su autostrada E45 - zona Masseria Laghi, Comune di Saracena (CS)
PV06	39°45'9.12"N	16°20'1.29"E	Punto di vista panoramico su Strada Provinciale SP167 - zona Museo e Laghi di Sibari, Comune di Cassano allo Jonio (CS)
PV07	39°40'14.75"N	16°19'1.13"E	Centro abitato di Spezzano Albanese (CS)
PV08	39°39'45.73"N	16°20'47.09"E	Centro abitato di Terranova da Sibari (CS)
PV09	39°36'41.44"N	16°28'27.62"E	Punto di vista panoramico - C.da Serra Pazzo, Comune di San Giorgio Albanese (CS)
PV10	39°35'53.89"N	16°30'56.28"E	Punto di vista panoramico su Corigliano Calabro - Vico III Isonzo, Centro storico di Corigliano Calabro (CS)

Tabella 16-39 – Tabella riepilogativa punti di vista con coordinate georeferenziate



Figura 16-72 - Punto di vista panoramico PV01 su Strada Provinciale SP252 - zona di confine tra il Comune di Terranova da Sibari e Corigliano Calabro (CS)



Figura 16-73 - Punto di vista panoramico PV02 - C.da Fontegrotte, Comune di San Demetrio Corone (CS)



Figura 16-74 - Punto di vista panoramico PV03 - C.da Cantoniera, Comune di Spezzano Albanese (CS)



Figura 16-75 - Punto di vista panoramico PV04 - C.da Casachella, Comune di Corigliano Calabro (CS)



Figura 16-76 - Punto di vista panoramico PV05 su autostrada E45 – zona Masseria Laghi, Comune di Saracena (CS)



Figura 16-77 - Punto di vista panoramico PV06 su autostrada E45 – zona Masseria Laghi, Comune di Saracena (CS)



Figura 16-78 - Punto di vista panoramico PV07 - Centro abitato di Spezzano Albanese (CS)

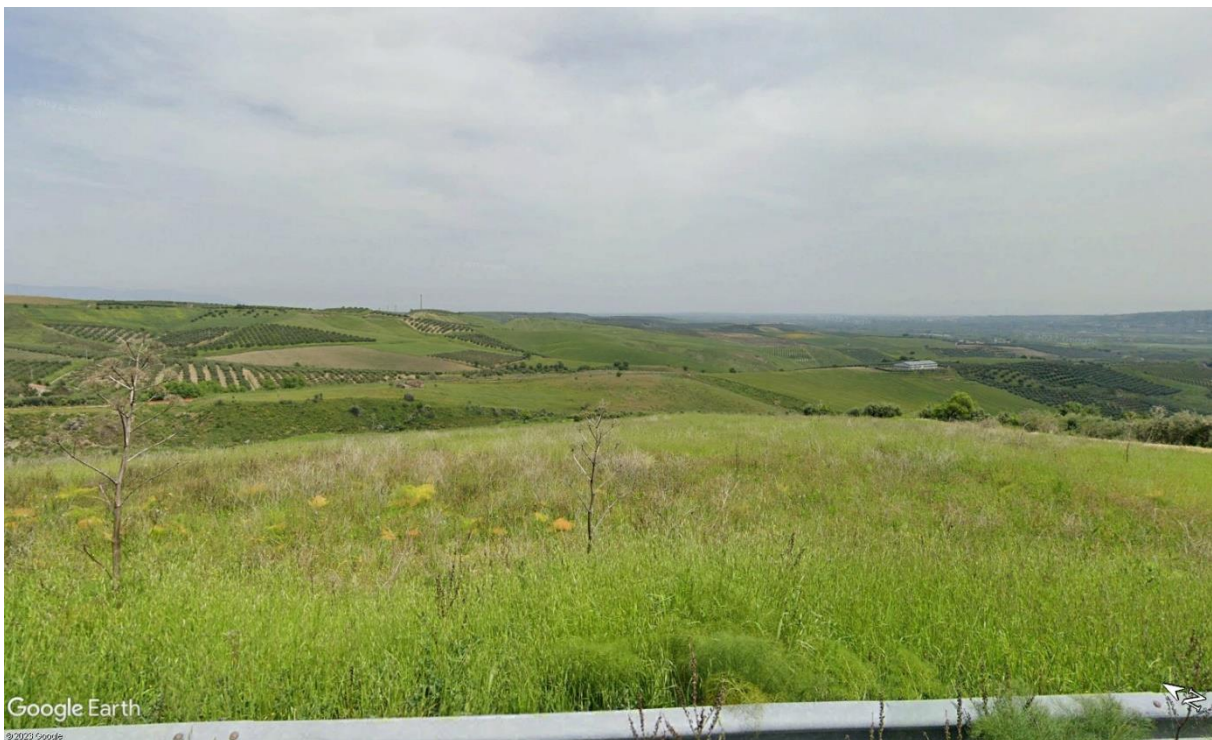


Figura 16-79 - Punto di vista panoramico PV08 - Centro abitato di Terranova da Sibari (CS)



Figura 16-80 - Punto di vista panoramico PV09- C.da Serra Pazzo, Comune di San Giorgio Albanese (CS)



Figura 16-81 - Punto di vista panoramico PV10 su Corigliano Calabro – Vico III Isonzo, Centro storico di Corigliano Calabro (CS)

16.7 Agenti fisici

16.7.1 Rumore

16.7.1.1 Inquadramento normativo

Principali riferimenti normativi

Normativa nazionale

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42: "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161." (Pubblicato nella G.U. 4 aprile 2017, n. 79);
- Decreto del Presidente del Consiglio Dei Ministri 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Decreto del Presidente del Consiglio Dei Ministri 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Decreto Ministeriale 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- Decreto del Presidente della Repubblica n°142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare";
- Decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1998, n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- D.M. Ambiente 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- Decreto del Presidente del Consiglio Dei Ministri 18 settembre 1997 "Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante";
- Decreto Ministeriale dell'Ambiente 31 ottobre 1997 "Metodologia del rumore aeroportuale".

Normativa Regionale e Linee Guida

- L.R. n. 34/2009, "Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria";
- Linea guida per le attività dei servizi radiazioni e rumore dell'Arpacal del 28/04/2015.

Normativa nazionale e normativa tecnica di riferimento in ambito di impatto acustico di impianti eolici

- DECRETO MINISTERIALE 1° giugno 2022 "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico"
- ISPRA, "Linee guida per la valutazione e il monitoraggio dell' impatto acustico degli impianti eolici" , 103/2013;

- UNI/TS 11143-7:2013 “Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7: Rumore degli aerogeneratori.

Decreto Ministeriale del 1° giugno 2022

Di recente emanazione il DM 1° giugno 2022 determina i criteri per la misurazione del rumore e per l'elaborazione dei dati finalizzati alla verifica, anche in fase previsionale, del rispetto dei valori limite del rumore prodotto da impianti mini e macro eolici. Negli allegati sono specificati:

- All. [1] le caratteristiche della strumentazione di misura;
- All. [2] i parametri da acquisire con la strumentazione;
- All. [3] i dati da richiedere al gestore dell'impianto eolico;
- All. [4] le postazioni di misura;
- All. [5] i tempi di misura;
- All. [6] le condizioni di misura;
- All. [7] la valutazione dei dati;
- All. [8] l'elaborazione dei dati per la valutazione dei livelli da confrontare con i limiti.

Il decreto va dunque a definire una specifica procedura che integra e modifica al caso specifico quanto previsto dalla normativa generale di impatto acustico, principalmente rappresentata dalla legge 26 ottobre 1995, n. 447 e dal DM 16/03/98. La legge definisce nel dettaglio le procedure da seguire per la valutazione di impatto acustico di un impianto esistente ma definisce anche la procedura da utilizzarsi nella misurazione del rumore residuo L_r che rappresenta la parte di normativa da applicarsi anche nel caso di valutazione previsionale di impatto acustico laddove, ovviamente, le sorgenti oggetto di studio, non sono ancora installate. In particolare, la legge in merito alla misurazione del Livello di rumore residuo riferito alla sorgente eolica, L_r in ambiente esterno richiede, misure di almeno 12 ore nel corso delle quali la velocità del vento all'aerogeneratore dovrà risultare compresa fra la velocità di cut-in (soglia di avvio del funzionamento degli aerogeneratori) e la velocità di cutoff (stop delle pale per motivi di sicurezza), ovvero condizioni di normale funzionamento degli aerogeneratori.

Separatamente, per periodo diurno e per periodo notturno, si potranno riordinare i dati utili in una tabella nella quale ogni riga corrisponde ad un dato utile di 10 minuti, caratterizzato dalla data e dall'orario del rilevamento, e nelle colonne sono riportati, per ogni dato utile, i valori dei seguenti parametri:

- Rif. [1] $L_{Aeq,10min}$;
- Rif. [2] velocità media del vento a terra, (v_r);
- Rif. [3] Velocità media del vento al mozzo (V);
- Rif. [4] Direzione prevalente del vento al mozzo (θ).

In ambito previsionale, con l'ausilio di software di modellazione acustica che implementi anche l'incidenza degli effetti meteo è possibile simulare nelle diverse condizioni di ventosità, sia in termini di direzione che in termini di intensità, i livelli di emissione, il livello residuo sulla base dei rilievi fatti, i livelli di immissione nell'area e in particolare ai ricettori individuati. Ciò consente di arrivare al confronto con i limiti di legge secondo lo schema previsto dal D.M. 1° giugno 2002 anche per una valutazione previsionale di impatto acustico in cui i dati di rumorosità degli aerogeneratori siano simulati e non misurati.

16.7.1.2 Limiti acustici

Da un punto di vista acustico, non essendo i comuni dotati di piano di zonizzazione, per la verifica del rispetto dei limiti occorre riferirsi al DPCM 1° marzo 1991. Essendo l'area interessata lontana dal centro urbano va considerata come la categoria definita dallo stesso DPCM "Tutto il territorio nazionale" per la quale i limiti di immissione sono pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 per il periodo notturno.

16.7.1.3 Censimento dei ricettori

Al fine di verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio è stato condotto un censimento di tutti gli edifici situati all'interno dell'ambito di studio definito come un'area buffer di 500 metri dal centro degli aerogeneratori.

Nel complesso, il censimento ha evidenziato la presenza di 27 ricettori, classificati come riportato nella tabella di seguito.

ID	Destinazione d'uso	Coordinate Geografiche Wgs-84		Classe acustica secondo DPCM 1° marzo 1991
		Est	Nord	
R_01	Fabbricato Rurale	616964,3	4392772	Tutto il Territorio Nazionale
R_02	Fabbricato Rurale	617807,9	4391378	Tutto il Territorio Nazionale
R_03	Fabbricato Rurale	618584,5	4391578	Tutto il Territorio Nazionale
R_04	Azienda Agricola	618740,3	4391882	Tutto il Territorio Nazionale
R_05	Fabbricato Rurale	619386,5	4392360	Tutto il Territorio Nazionale
R_06	Azienda Agricola	619689,5	4392914	Tutto il Territorio Nazionale
R_07	Fabbricato Rurale	617420,5	4391297	Tutto il Territorio Nazionale
R_08	Fabbricato Rurale	619369,6	4393809	Tutto il Territorio Nazionale
R_09	Fabbricato Rurale	620290,1	4393824	Tutto il Territorio Nazionale
R_10	Fabbricato Rurale	618307,9	4391166	Tutto il Territorio Nazionale
R_11	Fabbricato Rurale	618631,3	4391468	Tutto il Territorio Nazionale
R_12	Abitazione	620384,7	4394317	Tutto il Territorio Nazionale
R_13	Capannone	617010	4393161	Tutto il Territorio Nazionale

ID	Destinazione d'uso	Coordinate Geografiche Wgs-84		Classe acustica secondo DPCM 1° marzo 1991
		Est	Nord	
R_14	Azienda Agricola	616303,3	4391259	Tutto il Territorio Nazionale
R_15	Fabbricato Rurale	618796,7	4391363	Tutto il Territorio Nazionale
R_16	Fabbricato Rurale	617749,9	4395649	Tutto il Territorio Nazionale
R_17	Fabbricato Rurale	616584,3	4395764	Tutto il Territorio Nazionale
R_18	Opificio	616525,4	4395048	Tutto il Territorio Nazionale
R_19	Azienda Agricola	615922	4394928	Tutto il Territorio Nazionale
R_20	Fabbricato Rurale	615571,7	4395723	Tutto il Territorio Nazionale
R_21	Abitazione	617034,8	4394651	Tutto il Territorio Nazionale
R_22	Opificio	617349,9	4394963	Tutto il Territorio Nazionale
R_23	Azienda Agricola	617401,4	4395108	Tutto il Territorio Nazionale
R_24	Fabbricato Rurale	617054,6	4395168	Tutto il Territorio Nazionale
R_25	Fabbricato Rurale	614638,5	4393788	Tutto il Territorio Nazionale
R_26	Fabbricato Rurale	616234	4395866	Tutto il Territorio Nazionale
R_27	Fabbricato Rurale	616998	4395932	Tutto il Territorio Nazionale

Tabella 16-40 Censimento dei ricettori

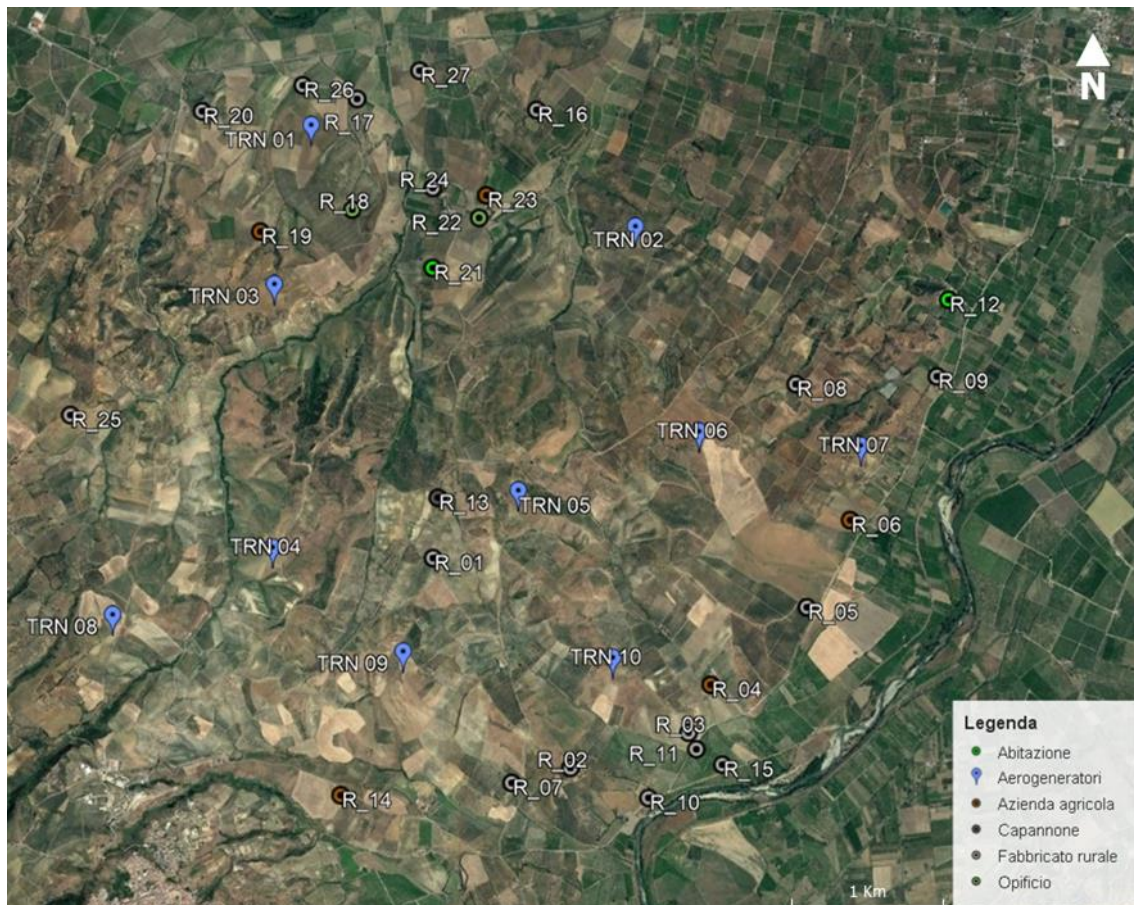


Figura 16-82 Localizzazione dei ricettori

16.7.1.4 Indagini fonometriche

Per valutare l'impatto acustico del parco eolico si è proceduto con una campagna di misure del livello del rumore residuo in n.7 differenti punti dell'area in esame con misure sia nel periodo diurno (6-22) e in quello notturno (22-6), in accordo a quanto previsto dal DM 1° giugno 2022.

La scelta dei punti è stata fatta in modo da valutare nella maniera più rappresentativa possibile il rumore persistente nell'area dovuto sia alle sorgenti presenti, rappresentate unicamente da mezzi e attività agricole e dalle strade, sia in modo da valutare il rumore residuo dovuto agli effetti del vento.

Per ciascuna misura effettuata è stata infatti scorporata la componente dovuta alle sorgenti stradali da quella residua. Tutto il campione di dati residui è stato messo in correlazione con la velocità del vento rilevata con l'anemometro all'altezza di 3 metri per identificare la relazione tra livello residuo e velocità del vento.

Le misure sono state eseguite in condizioni di "campo libero", come da DM 1° giugno 2022 e precisamente rispettando le seguenti distanze:

- posizione microfono: ad almeno 5 m di distanza da superfici riflettenti, da alberi o da possibili sorgenti interferenti;
- altezza del microfono: 1,8 m dal suolo;
- altezza sonda meteo: 3 m dal suolo; vicino al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze (come ad esempio: vegetazione ad alto fusto, strutture edilizie) ed in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni.

Le condizioni di misura rientrano nei limiti del DM 16/03/98 e precisamente:

- assenza di precipitazioni atmosferiche;
- assenza di nebbia e/o neve;
- velocità del vento < 5 m/s (si deve intendere la velocità media su 10 minuti misurata con la centralina in prossimità del ricevitore);
- microfono munito di cuffia antivento;
- compatibilità tra le condizioni meteo durante i rilevamenti e le specifiche del sistema di misura di cui alla classe 1 della norma IEC 61672-1:2013.

In Figura 16-83 si riporta la localizzazione dei punti di misura.



Figura 16-83 Localizzazione dei punti di misura

La Tabella 16-41 individua le posizioni dei punti di misura nel sistema di riferimento UTM WGS84 (codice EPSG 32632).

Punto di misura	Periodo di riferimento	Durata misura	Altezza da p.c.	Coordinate Geografiche Wgs-84	
				X (m)	Y (m)
Misura 1	Diurno	1h	1,8	616791,9	4396105
Misura 2	Diurno	2h	1,8	617246,6	4395151
Misura 3	Diurno	2h	1,8	614984,3	4392882
Misura 4	Diurno	2h	1,8	617505,4	4391235
Misura 5	Diurno	1h	1,8	617222,9	4393379

Punto di misura	Periodo di riferimento	Durata misura	Altezza da p.c.	Coordinate Geografiche Wgs-84	
				X (m)	Y (m)
Misura 6	Diurno	1h	1,8	615514,3	4393980
Misura 7	Diurno	1h	1,8	620015	4393160
Misura 8	Notturmo	1h30m	1,8	616791,9	4396105
Misura 9	Notturmo	0h45m	1,8	620015	4393160

Tabella 16-41 Coordinate punti di Misura

Le Misure 1-7 sono relative al periodo diurno mentre le misure 8-9 sono relative al periodo notturno; le misure 8 e 9 sono state eseguite nelle medesime postazioni delle misure diurne 1 e 7. Le misure sono state eseguite nelle giornate del 31 Gennaio 2023 e del 3 Febbraio 2023 nella fascia oraria 08.00 -19.00 per il diurno e nella fascia oraria 22.00 – 24.30 per il notturno.

La strumentazione impiegata è il Fonometro in Classe 1 modello Fusion – matr. 10939 (data taratura 21/12/2021) del produttore 01dB con relativo calibratore Classe 1 modello Cal 21 – matricola 35054844 (data taratura 21/12/2021) dotati di certificato di taratura LAT in corso di validità riportati in relazione nella sezione degli allegati.

Per la misura dei dati Meteo di interesse, cioè velocità e direzione del vento, è stata utilizzata la stazione meteo dotata di data logger marca Vaisala, modello Wxt 536 s/n: 428398.

Le misure sono state eseguite con fonometro montato su cavalletto ad altezza relativa dal suolo pari a 1,8 metri e lontano da superfici riflettenti, mentre la stazione meteo è stata posizionata all'altezza di 3 metri in conformità a tutte le disposizioni del DM 1° giugno 2022. Prima e dopo ogni misura acustica è stata eseguita la calibrazione con il calibratore. La Tabella 16-42 riporta il riepilogo dei dati misurati considerando il termine di incertezza estesa in conformità con le norme UNI TR 11326-1:2009 e norma UNI TS 11326-2:2015.

Punto di misura	Valore misurato dB(A)	Incetenza estesa dB(A)	Valore corretto con incetenza dB(A)	Valore arrotondato a 0,5 dB(A)
Misura 1	64	1	65	65
Misura 2	45,9	1,3	47,2	47
Misura 3	39,6	1,5	41,1	41
Misura 4	40,9	1,4	42,3	42,5
Misura 5	49,9	1,3	51,2	51
Misura 6	39,1	1,5	40,6	40,5
Misura 7	54,7	1,1	55,8	56
Misura 8	55	1,1	56,1	56
Misura 9	40	1,4	41,4	41,5

Tabella 16-42 Dati misurati e incetenza

Si evidenzia che, ai fini della successiva valutazione di impatto acustico, oltre al dato complessivo misurato è stato indicato anche il livello del rumore di fondo (indicato come non codificato) scorporando la componente dovuta al rumore stradale. Tale valore andrà correlato al valore di velocità del vento, rilevato e indicato nelle tabelle delle misure come valore mediato su intervalli di 10 minuti. Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "*W-TER-A-RE-08 - Studio di impatto acustico previsionale*".

16.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Il parco eolico di progetto sorgerà nel Comune di Terranova da Sibari e Corigliano Rossano (CS) e verrà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale. Tuttavia, lo sviluppo complessivo dell'iniziativa proposta coinvolge un ambito territoriale amministrativamente pertinente al Comune di Spezzano Albanese (CS) limitatamente ad una parte del cavidotto. Data la natura dell'intervento si procede all'analisi dei riferimenti normativi in merito alla tematica dei campi elettromagnetici.

Normativa Tecnica

- DPCM 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- DL 9 aprile 2008 n° 81 "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro";
- Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo.";
- DM del MATTM del 29.05.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici si riferisce alla legge 22/2/01 n°36 che è la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003.

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti. In particolare, negli articoli 3 e 4 vengono indicate le seguenti 3 soglie di rispetto per l'induzione magnetica:

- "Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti **non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico** intesi come valori efficaci" [art. 3, comma 1];
- "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 μ T**, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio." [art. 3, comma 2];
- "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 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio". [art. 4].

L'**obiettivo qualità** da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un **valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3 μ T** come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

17 IMPATTI PREVISTI SUI FATTORI AMBIENTALI E AGENTI FISICI

17.1 Metodologia generale per l'analisi degli impatti

Scopo del presente capitolo è quello di descrivere la metodologia applicata per la determinazione degli impatti indotti sull'ambiente dalla realizzazione dell'opera nella sua dimensione costruttiva (Paragrafo 17.2 e 17.3) e dall'opera in sè nella sua dimensione fisica ed operativa (Paragrafo 17.4 e 17.5).

Stante tale finalità, la metodologia si compone di cinque step, ed in particolare:

- lettura dell'opera secondo le tre dimensioni citate;
- scomposizione dell'opera in azioni;
- determinazione della catena azioni-fatti causali-impatti;
- stima dei potenziali impatti;
- stima degli impatti residui.

Il primo step, sul quale si fonda la seguente analisi ambientale, risiede nella lettura delle opere ed interventi previsti dal progetto in esame secondo le tre seguenti dimensioni, ciascuna delle quali connotata da una propria modalità di lettura (cfr. Tabella 17-1 Le dimensioni di lettura dell'opera Tabella 17-1 Tabella 17-1).

Dimensione	Modalità di lettura
Costruttiva: "Opera come costruzione"	Opera intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
Fisica: "Opera come manufatto"	Opera come manufatto, colto nelle sue caratteristiche fisiche e funzionali
Operativa: "Opera come esercizio"	Opera intesa nella sua operatività con riferimento al suo funzionamento

Tabella 17-1 Le dimensioni di lettura dell'opera

Muovendo da tale tripartizione, il secondo momento di lavoro consiste nella scomposizione delle opere secondo specifiche azioni di progetto. Tali azioni per ogni dimensione dell'opera sono state definite in funzione della tipologia di opera e delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione e della sua funzionalità una volta finalizzata.

A seguito della determinazione delle azioni di progetto, vengono individuati tutti i possibili fattori potenzialmente causa di impatto e i relativi impatti da essi generati.

I fattori di pressione o fattori causali sono definiti e analizzati nell'ambito dello studio di ciascun fattore ambientale. La caratterizzazione in termini di "detrattore" dipende infatti, oltre che dal tipo di intervento previsto in progetto, dalle caratteristiche proprie della matrice analizzata ovvero dalla sensibilità o vulnerabilità della componente con cui le opere interagiscono.

Di seguito una tabella esplicativa della catena "Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali".

Azione di progetto	Attività che deriva dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto, colta nelle sue tre dimensioni
Fattore causale di impatto	Aspetto delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l'ambiente in quanto all'origine di possibili impatti
Impatto ambientale potenziale	Modificazione dell'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale

Tabella 17-2 Catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali

Una volta individuati i potenziali impatti generati dall'opera nelle sue tre dimensioni, considerando tutte le componenti ambientali interferite, se ne determina la significatività, ovvero il livello di interferenza che l'opera può determinare (nelle sue tre dimensioni) sull'ambiente circostante.

Nel caso in cui si registri un impatto ambientale residuo significativo, sono valutate e individuate per ciascuna matrice interferita, le adeguate opere ed interventi di mitigazione.

Infine, si evidenzia che la stima degli impatti darà conto anche degli eventuali "effetti positivi" generati dalla presenza dell'opera in termini di miglioramento dello stato qualitativo iniziale della matrice ambientale analizzata.

Nel proseguo del presente documento saranno fornite le analisi degli impatti ambientali afferenti prima alla dimensione costruttiva e successivamente alle dimensioni fisica e operativa.

17.2 La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nella dimensione costruttiva

In merito al secondo step della metodologia sopra definita, il presente paragrafo è volto all'individuazione delle azioni di progetto relative alla realizzazione dell'opera, ovvero alla sua dimensione costruttiva. Si specificano, pertanto, nella seguente tabella, le azioni di cantiere che saranno poi analizzate nei paragrafi successivi, all'interno di ciascun fattore ambientale, al fine dell'individuazione dei fattori causali e conseguentemente degli impatti associati ad ogni azione di progetto.

AC.01	approntamento aree di cantiere e livellamento terreno
AC.02	scavi per fondazioni superficiali e cavidotti
AC.03	esecuzione pali per fondazioni profonde
AC.04	esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera
AC.05	ripristino viabilità esistente
AC.06	realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato
AC.07	installazione elementi per realizzazione SET
AC.08	posa in opera di cavidotti interrati
AC.09	montaggio aerogeneratori
AC.10	trasporto materiali
AC.11	posa in opera di elementi prefabbricati

Tabella 17-3 Definizione azioni di progetto per la dimensione costruttiva

17.3 La significatività degli impatti potenziali della dimensione costruttiva

17.3.1 Popolazione e salute umana

17.3.1.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata al paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale in esame per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale Salute umana è riportata nella seguente tabella.

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - Approntamento aree cantiere e livellamento terreno	Produzione emissioni atmosferiche e acustiche	Modifica dell'esposizione all'inquinamento atmosferico e al rumore
AC.02 - Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti		
AC.03 - esecuzione pali per fondazioni profonde		
AC.04 - Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera		
AC.05 - ripristino viabilità esistente		
AC.06 - realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato		
AC.07 - installazione elementi per realizzazione SET		
AC.08 - posa in opera di cavidotti interrati		
AC.09 - montaggio aerogeneratori		
AC.10 - trasporto materiali		
AC.11 - posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 17-4 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sulla Popolazione e salute umana per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione, si riportano le analisi quantitative delle emissioni atmosferiche ed acustiche prodotte durante la fase di cantiere.

17.3.1.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica dell'esposizione all'inquinamento atmosferico

Per comprendere come l'intervento, durante la fase di cantiere, possa determinare modifiche sullo stato di salute della popolazione residente nel suo intorno, è stata condotta un'analisi emissiva finalizzata alla stima delle emissioni di PM10 generate dalle attività di cantiere considerate più critiche in termini di inquinamento atmosferico.

A tale scopo si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta dalle Linee Guida redatte da ARPAT, da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i valori limite distinti in funzione della distanza dei recettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva.

Nel caso in esame i recettori residenziali presenti sono localizzati ad una distanza maggiore di 150 m dalle aree di intervento e le emissioni stimate risultano essere inferiori alla soglia di emissione definita dalle Linee Guida ARPAT (per maggiori dettagli si rimanda al fattore ambientale atmosfera).

Alla luce di quanto fin qui esposto, e del carattere temporaneo e reversibile degli effetti indotti dalle attività di cantiere, si può affermare che non sussistono condizioni di criticità per il fattore salute umana relativamente alla potenziale modifica dell'esposizione all'inquinamento atmosferico.

Modifica dell'esposizione al rumore

Per lo scenario di "Corso D'Opera" è stata applicata la metodologia del Worst Case Scenario. A partire dai livelli di potenza sonora complessivi individuati a partire dagli mezzi utilizzati nelle diverse fasi costruttive, per la verifica delle interferenze acustiche sono state analizzate le due fasi di cantiere più critiche verificate le quali si possono escludere a priori interferenze indotte dalle altre fasi delle lavorazioni (per maggiori dettagli si rimanda all'agente fisico del rumore).

Le fasi individuate sono quelle di posa del calcestruzzo delle fondazioni che impiega un escavatore attrezzato per pali, betoniera e pompa e quella del riporto del terreno con impiego di pala meccanica cingolata, rullo compressore e autocarro. Il cantiere lavorerà esclusivamente nel periodo diurno.

Cautelativamente l'impatto della fase cantiere viene calcolato con le sorgenti considerate attive per tutto il periodo diurno e attive contemporaneamente su tutte le aree di installazione. Questa contemporaneità nella realtà non si realizzerà su tutte le aree di cantiere; pertanto, i risultati della simulazione vanno intesi come dei livelli massimi di immissione che potranno realizzarsi solo per brevi o brevissimi periodi della stessa giornata lavorativa.

Stima della potenza sonora complessiva per singola fase di cantiere			
<i>Fondazioni aerogeneratori</i>			
Fase lavorativa	Macchinari utilizzati	Potenze sonore dB(A)	Somma dB(A)
Posa del calcestruzzo delle fondazioni	Escavatore attrezzato per pali	112,2	113,7
	Betoniera	99,6	
	Pompa	107,9	
<i>Piazzole e strade di accesso</i>			
Riporto del terreno	Pala meccanica cingolata	107,9	114,2
	Rullo compressore	113	
	Autocarro	96,2	

Tabella 17-5 Livelli di potenza sonora complessivi per fase lavorativa

Le risultanze dello studio modellistico, condotte a partire dai dati riportati in tabella e dedotti da dati forniti dalle schede elaborate dall'istituto CTP di Torino, mettono in evidenza valori ai ricettori ben al di sotto dei limiti normativi.

Alla luce di ciò si può affermare che non sussistono condizioni di criticità per il fattore salute umana relativamente alla potenziale modifica dell'esposizione al rumore.

17.3.2 Biodiversità

17.3.2.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale biodiversità per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali, riferita al fattore ambientale in esame, è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - Approntamento aree cantiere e livellamento terreno	Occupazione di superficie vegetata	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Presenza di acque di cantiere	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione di emissioni inquinanti	
AC.02 - Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Asportazione di terreno vegetale	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.03 - Esecuzione pali per fondazioni profonde	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
	Produzione emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.04 - Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
AC.05 - Ripristino viabilità esistente	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.06 - Realizzazione di viabilità in granulare misto stabilizzato	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.07 - Installazione elementi per realizzazione SET	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.08 - Posa in opera di cavidotti interrati	Interferenza con acquiferi, produzione di emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
AC.09 - Montaggio aerogeneratori	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.10 - Trasporto materiali	Produzione emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
AC.11 - Posa in opera di elementi prefabbricati	Produzione emissioni inquinanti, interferenza con acquiferi	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Tabella 17-6 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sulla Biodiversità per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale biodiversità, relativi alla dimensione costruttiva del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

17.3.2.2 Analisi degli effetti potenziali

Sottrazione di habitat e biocenosi

A livello globale, la frammentazione e la perdita di habitat idonei per la riproduzione o il reperimento di cibo sono considerati tra i principali motivi di riduzione della biodiversità e causa di estinzione per molte specie.

L'interferenza si verifica laddove la realizzazione dell'opera può portare all'eliminazione di vegetazione o alla sottrazione di superfici, quindi, con perdita e/o alterazione di particolari ambienti o habitat specie-specifici e conseguenze sulle specie faunistiche ad essi associate.

Le fasi di allestimento dei cantieri, di preparazione delle piazzole, degli scavi di fondazione per gli aerogeneratori, di realizzazione e/o adeguamento delle infrastrutture di accesso e di servizio, dello scavo per il cavidotto, (che avviene principalmente su strade esistenti, di rango per lo più comunale e provinciale), comportano lo scotico del suolo e il livellamento del terreno o gli scavi a maggiore profondità. Le suddette azioni, quindi, possono comportare il potenziale impatto in esame.

Per la realizzazione delle opere verranno allestiti dei **cantieri** temporanei, opportunamente recintati, in cui verranno individuate e preparate le aree per la collocazione dei container adibiti ad ufficio, per lo stoccaggio dei materiali nonché per il deposito temporaneo di materiale di risulta.

Nello specifico, si prevede che delle 12 aree di cantiere necessarie, dieci siano localizzate nelle zone dove sorgeranno le future piazzole, queste ultime consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 3.000 metri quadrati, adiacenti all'area di imposta della fondazione dell'aerogeneratore. L'area, così realizzata per le fasi di montaggio, sarà ridimensionata, a fine lavori, in un'area di circa 500 metri quadrati (oltre l'area di imposta della fondazione) necessaria per interventi manutentivi.

In linea generale, l'accesso alla piazzola verrà sfruttato anche per il montaggio a terra della gru tralicciata, necessaria per l'installazione in quota dei vari componenti degli aerogeneratori, prima del tiro in alto. Per poter consentire il montaggio della suddetta gru, nonché agevolare il tiro in alto, è previsto l'utilizzo di 2 gru ausiliarie, per cui, nel caso in cui non sia possibile reperire spazi idonei per il posizionamento di tali gru, si procederà alla realizzazione di piazzoline di supporto, che saranno completamente rinverdite a seguito dell'esecuzione dei lavori.

Nella tabella a seguire si riporta la lista delle piazzole e relative aree di cantiere, con indicazione della superficie occupata nella fase costruttiva.

Area di cantiere	Piazzola	Superficie (mq)
Area (TRN 01)	TRN 01	3.361,81
Area (TRN 02)	TRN 02	3.115,62
Area (TRN 03)	TRN 03	3.201,57

Area di cantiere	Piazzola	Superficie (mq)
Area (TRN 04)	TRN 04	3.618,60
Area (TRN 05)	TRN 05	3.283,88
Area (TRN 06)	TRN 06	2.762,42
Area (TRN 07)	TRN 07	3.015,60
Area (TRN 08)	TRN 08	4.023,40
Area (TRN 09)	TRN 09	3.039,02
Area (TRN 010)	TRN 10	3.064,56
TOTALE SUPERFICI		32.486,48

Tabella 17-7 Dimensioni delle 10 aree di cantiere ubicate in corrispondenza delle previste piazzole di servizio

Piazzola TRN 01: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.360 m², comprensiva dell'area occupata dall'asse stradale A04, di nuova realizzazione, di accesso alla stessa. La suddetta piazzola interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 17-1 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area di cantiere della piazzola TRN 01

Piazzola TRN 02: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.100 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. La suddetta piazzola interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 17-2 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area di cantiere della piazzola TRN 02

Piazzola TRN 03: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. La suddetta piazzola interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 17-3 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area di cantiere della piazzola TRN 03

Piazzola TRN 04: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.600 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. La suddetta piazzola interessa una superficie a seminativi, come si può osservare nella figura seguente.

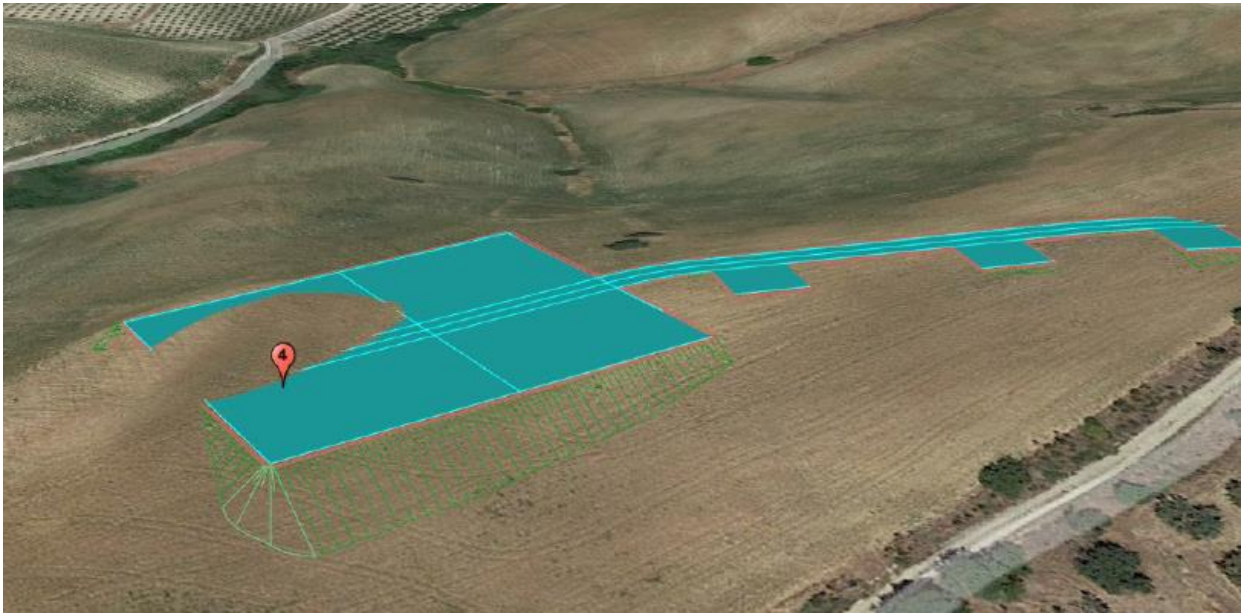


Figura 17-4 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area di cantiere della piazzola TRN 04

Piazzola TRN 05: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.300 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. La suddetta piazzola interessa una superficie a seminativi, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 17-5 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area di cantiere della piazzola TRN 05

Piazzola TRN 06: tale piazzola avrà una superficie di circa 2.800 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. È previsto il solo raccordo in rilevato con il piano campagna nella parte iniziale con

forma ad imbuto. La suddetta piazzola interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 17-6 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area di cantiere della piazzola TRN 06

Piazzola TRN 07: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione.

L'accesso avverrà dall'Asse 12, tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 170 metri di lunghezza. La suddetta piazzola interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.

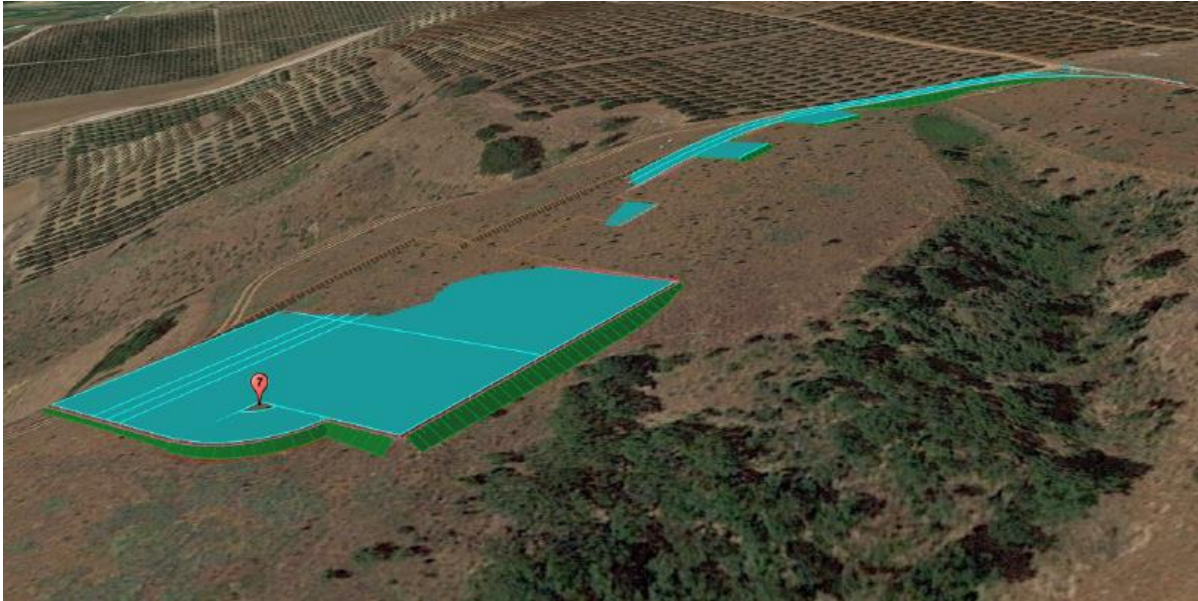


Figura 17-7 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area di cantiere della piazzola TRN 07

Piazzola TRN 08: tale piazzola avrà una superficie di circa 4.000 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. La suddetta piazzola interessa una superficie a seminativi, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 17-8 Rappresentazione su immagine aerea piazzola TRN 08

Piazzola TRN 09: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione.

L'accesso alla piazzola avverrà da strada pubblica tramite un asse di collegamento di circa 1.100 metri di lunghezza.

La suddetta piazzola interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 17-9 Rappresentazione su immagine aerea piazzola TRN 09

Piazzola TRN 10: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.100 m², comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. La suddetta piazzola interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 17-10 Rappresentazione su immagine aerea piazzola TRN 10

Per quanto attiene le due aree di cantiere previste al di fuori delle piazzole, rispettivamente di 8.925,04 mq e di 15.356,23 mq, entrambe sono localizzate su superfici a seminativi, come si può vedere dall'immagine seguente.



Figura 17-11 Ubicazione dell'area di cantiere 1 (immagine a sinistra) e dell'area di cantiere 2 (immagine a destra)

Stante quanto esposto, tutte le aree di cantiere interesseranno superfici coltivate, quindi in relazione al potenziale impatto in esame, non si avrà interessamento di habitat naturali ma solo di habitat seminaturali, che quindi sono utilizzati principalmente da specie faunistiche ad elevata adattabilità o comunque in grado di tollerare la presenza dell'uomo e delle sue attività. Gli habitat sottratti sono costituiti da superfici di estensione ridotta, anche considerando che per una parte delle aree di

cantiere, quella che non sarà occupata dalle piazzole, si avrà il ripristino allo stato ante operam al termine dei lavori, quindi l'interferenza è a carattere temporaneo.

Relativamente alla accessibilità al parco eolico *de quo*, per alcuni aerogeneratori l'accesso alle piazzole sarà effettuato utilizzando percorsi esistenti con locali modifiche del tracciato stradale, mentre per altri aerogeneratori, oltre a sfruttare percorsi esistenti con modifiche locali, verranno realizzati tratti di nuovo tracciato stradale.

Nello specifico, nella progettazione della **viabilità di accesso** agli aerogeneratori si è cercato, preliminarmente, di ripercorrere i tracciati esistenti, ricorrendo a piccoli e puntuali interventi di allargamento della piattaforma stradale e, laddove questo non si è ritenuto possibile, ad interventi di rigeometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità, riducendo così la potenziale sottrazione di habitat e delle relative biocenosi.

I tratti di viabilità in adeguamento sono 12, come dettagliato nell'elenco seguente e rappresentato nella Figura 17-12, nella Figura 17-13 e nella Figura 17-14:

- Asse 03 AD: piccolo adeguamento, di circa 125 metri di lunghezza, della viabilità esistente;
- Asse 05 AD: adeguamento plano-altimetrico, alle esigenze di trasporto, di un tracciato esistente;
- Asse 06 AD: allargamento della sede della strada denominata Contrada dello Zingaro;
- Asse 07 AD: allargamento della piattaforma esistente in conglomerato bituminoso;
- Asse 08 AD: allargamento della piattaforma esistente e adeguamento del fondo stradale, essendo il tracciato corrispondente, attualmente, in terra;
- Asse 10 AD: adeguamento plano-altimetrico di un tracciato esistente;
- Asse 11 AD: adeguamento plano-altimetrico di un tracciato esistente;
- Asse 13 AD: piccolo intervento di adeguamento di via Contrada Gelso, di lunghezza pari a circa 125 metri;
- Asse 14 AD: adeguamento della esistente viabilità che si connette alla SP179;
- Asse 15 AD: allargamento della piattaforma esistente (ora in conglomerato bituminoso);
- Asse 16 AD: adeguamento alle esigenze di trasporto di un esistente tracciato in terra della lunghezza di circa 280 metri;
- Asse 17 AD: allargamento della carreggiata esistente, per una lunghezza di circa 40 metri.

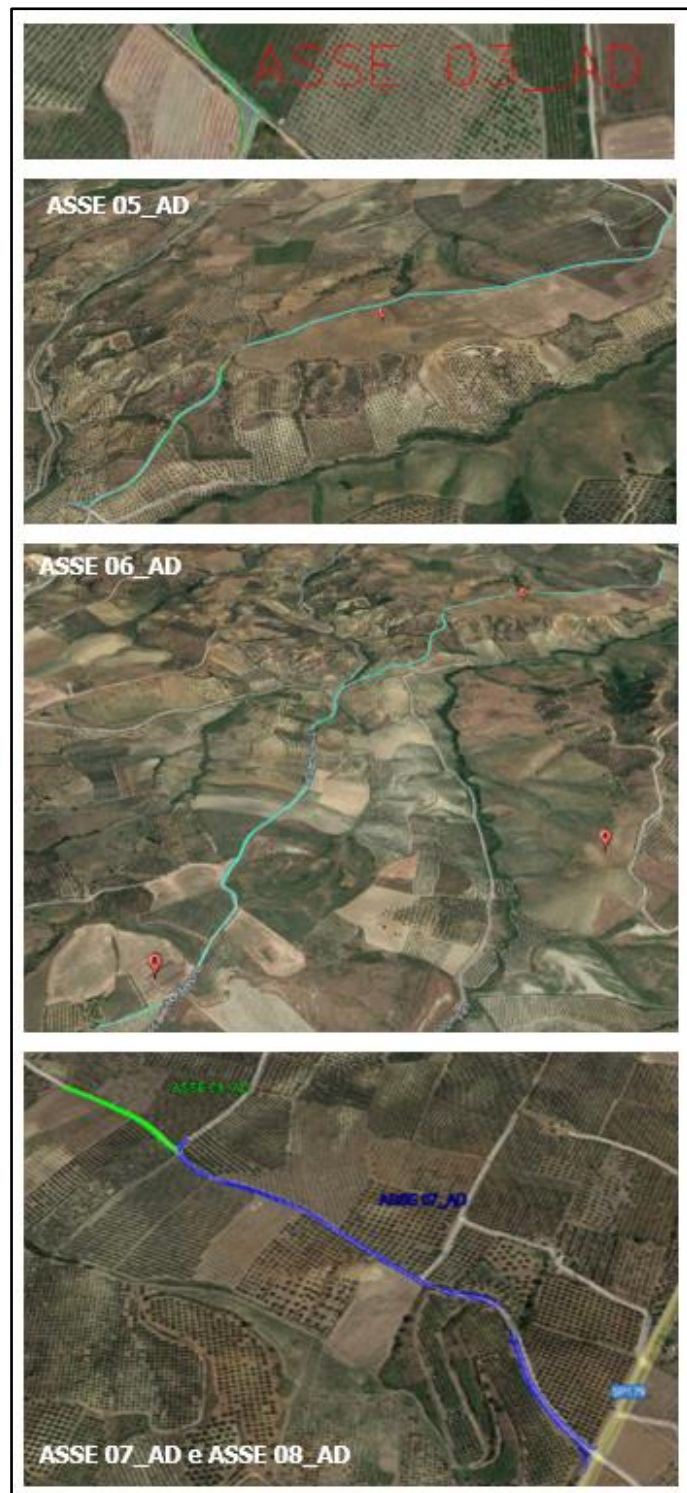


Figura 17-12 Rappresentazione di alcuni tratti di viabilità in adeguamento su immagini satellitari

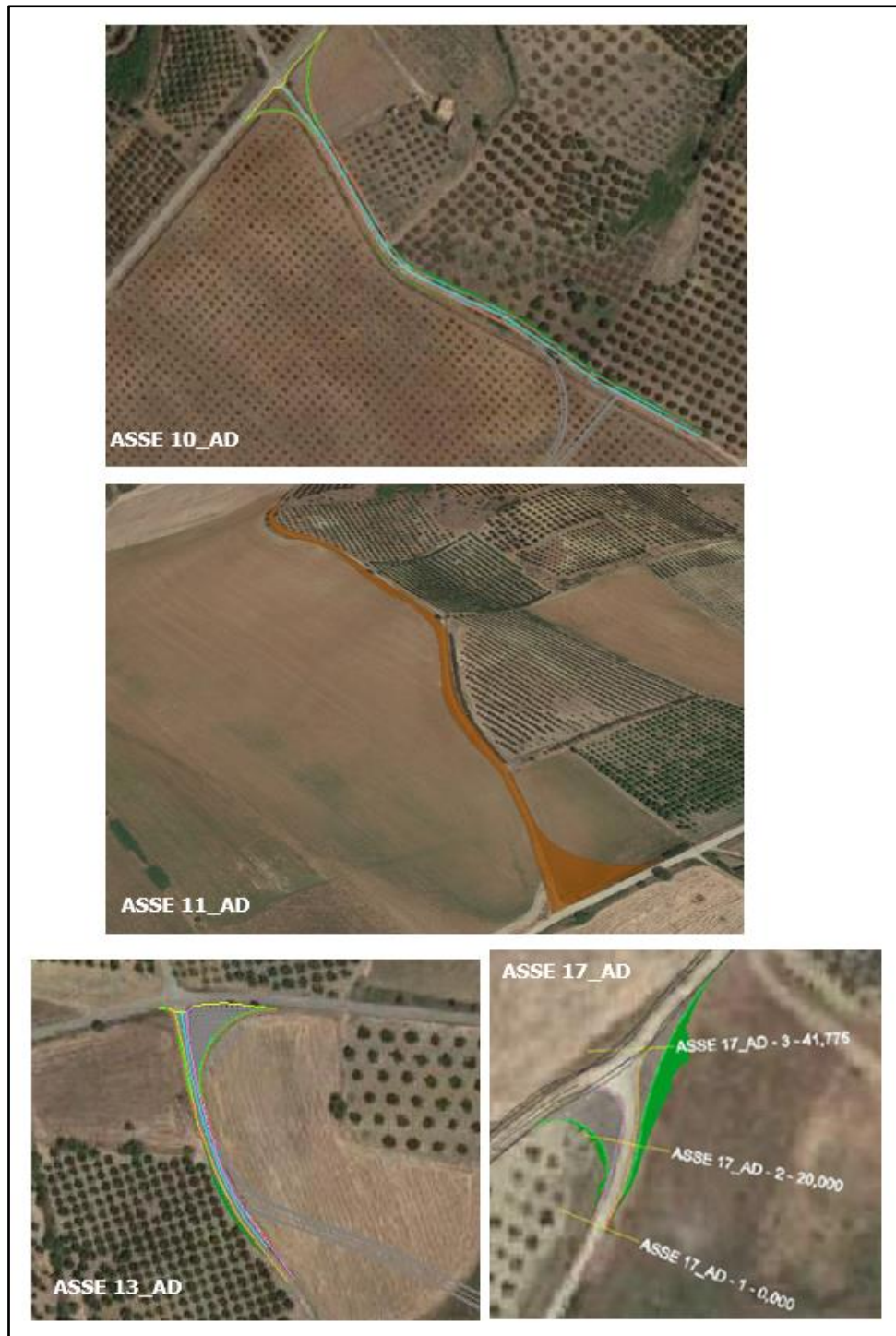


Figura 17-13 Rappresentazione di alcuni tratti di viabilità in adeguamento su immagini satellitari

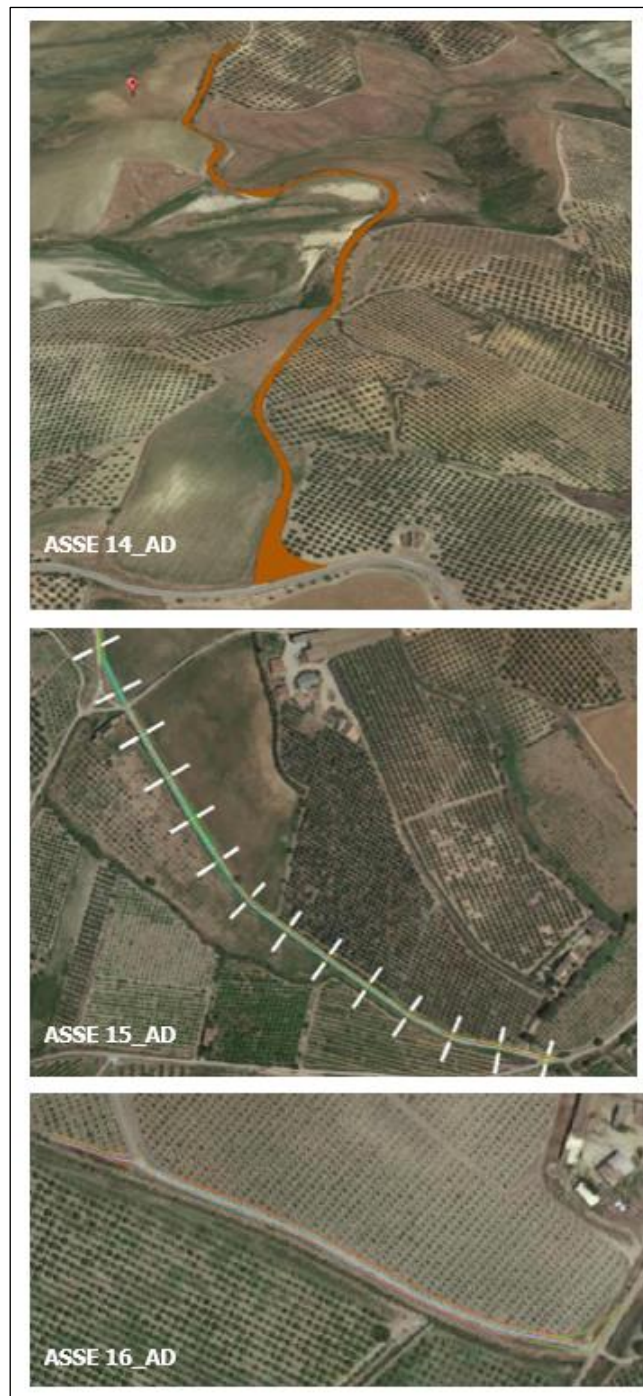


Figura 17-14 Rappresentazione di alcuni tratti di viabilità in adeguamento su immagini satellitari

I tratti in adeguamento, che sono molto brevi e solo in alcuni casi comportano sottrazione di habitat, per allargamento o modifiche geometriche della viabilità esistente, sono tutti inseriti in una matrice agricola.

I tratti di nuova realizzazione sono cinque, come dettagliato di seguito:

- Asse 01: un piccolo asse di circa 47 metri di lunghezza;
- Asse 02: una bretella di collegamento alla SP178, di circa 200 m di lunghezza;
- Asse 04: una viabilità di nuova realizzazione che parte dall'asse 03_AD e giunge all'asse 05_AD, entrambi di adeguamento;
- Asse 09: un piccolo asse, di nuova realizzazione, necessario ai mezzi per manovrare;
- Asse 12: viabilità di nuova realizzazione che inizia dall'asse 11_AD.

I tratti di nuova viabilità sono molto brevi ed interessano complessivamente una superficie di estensione molto ridotta, costituita da zone coltivate, nello specifico seminativi, oliveti e frutteti, come si può vedere dalla figura seguente.



Figura 17-15 Rappresentazione dei tratti di viabilità di nuova realizzazione su immagini satellitari

Il **cavidotto** per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 30 km di lunghezza complessiva, fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione.

Il cavidotto è previsto in corrispondenza di viabilità esistente, ad esclusione di alcuni brevi tratti di accesso agli aerogeneratori, dove i cavi saranno ubicati in corrispondenza dei tratti di viabilità previsti e descritti nella parte precedente. Il cavidotto sarà interrato, quindi gli scavi prodotti per la realizzazione del cavidotto comporteranno una perdita di habitat e di biocenosi a carattere temporaneo, che terminerà al completamento dei lavori.

Infine, la sottrazione di habitat e di biocenosi, relativamente alla dimensione costruttiva, si verifica sulla superficie nella quale è prevista la costruzione di una Stazione utenza di elevazione con collegata in antenna a 150 kV su una nuova **Stazione Elettrica (SE) di trasformazione**. Alla nuova stazione di trasformazione sarà associato anche un edificio di controllo.

Nell'area prevista per la realizzazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione, che è limitrofa ad una stazione elettrica di smistamento esistente, nella fase costruttiva sarà necessario l'asporto della vegetazione presente, costituita da olivi (cfr. Figura 17-16).



Figura 17-16 Ubicazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (in arancione) su immagini satellitari

In base all'analisi effettuata, tutti gli elementi che possono comportare la sottrazione di habitat e biocenosi nella dimensione costruttiva del progetto in esame, interessano superfici coltivate, quindi habitat seminaturali utilizzati da specie animali ad elevata adattabilità ecologica o antropofile o comunque tolleranti la presenza dell'uomo.

Inoltre, occorre considerare che la superficie interessata complessivamente dalla perdita di habitat è di dimensioni ridotte e in alcuni casi, laddove non è prevista la realizzazione di opere costituenti il parco eolico, l'interferenza sarà a carattere temporaneo, in quanto le superfici interessate dai lavori saranno rinverdate al termine degli stessi.

In base a quanto esposto il potenziale impatto in esame risulta trascurabile, a tale esito concorrono gli interventi di mitigazione e di valorizzazione paesaggistico- ambientale previsti (cfr. paragrafo 18).

Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

Durante la fase di cantiere potrebbero venire emesse sostanze, in conseguenza delle attività previste, in grado di alterare lo stato qualitativo di acque, suolo ed atmosfera. Tale potenziale interferenza, per quanto attiene la produzione di polveri e sostanze inquinanti, è correlata principalmente alle seguenti attività di cantiere:

- realizzazione e sistemazione della viabilità di servizio e delle piazzole;
- movimento terra (scavi, depositi in cumuli di terre da scavo, ecc.);
- trasporti interni da e verso l'esterno, su strade e piste non pavimentate, comprensivi di quelli necessari per il conferimento in cantiere dei diversi componenti dell'impianto.

I mezzi di cantiere e quelli per il trasporto del materiale di risulta dai movimenti terra e dei materiali/componenti necessari alla realizzazione dell'impianto, infatti, possono generare emissioni di sostanze inquinanti, che potrebbero alterare la qualità dell'aria e avere conseguenze sulla funzionalità delle specie vegetali e sullo stato di salute delle specie animali.

Ai fini di una migliore analisi dei possibili impatti derivanti dalle attività di cantiere che comportano produzione di inquinanti, si è fatto riferimento agli studi condotti per il fattore ambientale atmosfera, al quale si rimanda per una descrizione più dettagliata (Cfr. paragrafo 17.3.5.2). L'obiettivo degli studi suddetti, è stato quello di stimare le potenziali interferenze sulla qualità dell'aria, legate alle attività di cantiere per la realizzazione delle opere previste nell'ambito del progetto oggetto di studio.

A tale scopo è stata effettuata un'analisi per la stima delle emissioni degli inquinanti correlate alle attività di cantiere considerate più critiche in termini di inquinamento atmosferico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico prodotti dai mezzi di cantiere, mentre in considerazione della localizzazione dell'area di intervento, è stato ritenuto che le emissioni di inquinanti atmosferici relative al traffico di cantiere su strade non asfaltate potesse essere considerato trascurabile rispetto alle emissioni generate dalla movimentazione delle terre correlate alle attività di scavo e allo stoccaggio del materiale polverulento e dall'operatività dei mezzi di cantiere, ossia i gas di scarico

emessi da tali mezzi. Ai fini della valutazione del contributo emissivo correlato alle attività considerate, si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nelle Linee Guida ARPA Toscana¹⁵, da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i valori limite, distinti in funzione della distanza dei recettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva. I risultati delle suddette analisi hanno condotto a verificare che le emissioni totali prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli e dai gas di scarico dei mezzi di cantiere, stimate pari a 27,86 g/h, risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10.

Alla luce di tali risultati, si può ritenere trascurabile la produzione di sostanze inquinanti durante lo svolgimento delle attività di cantiere e quindi anche il conseguente potenziale impatto di modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi. Inoltre, sebbene l'emissione di particolato sia da ritenersi trascurabile, sono previsti alcuni accorgimenti (cfr. paragrafo 15), da adottare in fase di cantiere, per il controllo della produzione di polveri, quali ad esempio la copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale, il lavaggio dei mezzi e degli pneumatici, la bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva.

La potenziale alterazione degli habitat e delle biocenosi può essere causata anche dalla produzione di acque inquinate e da sversamenti accidentali. Dall'analisi dei potenziali impatti per la fase costruttiva, in relazione al fattore ambientale geologia e acque, al quale si rimanda per approfondimenti (cfr. paragrafo 16.4.3), la progettazione idraulica del parco eolico prevede la protezione delle sedi viarie e delle piazzole di montaggio dalle azioni delle acque meteoriche, successivamente le acque vengono trasportate all'interno delle reti di drenaggio fino al reticolo idrografico naturale.

Per quanto attiene il possibile verificarsi di sversamenti accidentali, ma anche per le citate acque di cantiere, potenzialmente inquinate, saranno messe in atto, nel corso delle lavorazioni, tutte le opportune misure mirate ad eliminare o limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici, come specificato al paragrafo 15.

Un'ulteriore possibile causa dell'impatto potenziale in esame è rappresentata sia dall'attività di scavo, per fondazioni superficiali e cavidotti, che potrebbe comportare modifiche dello stato qualitativo delle acque superficiali, sotterranee e del suolo, sia dalla posa in opera di cavidotti interrati e di elementi prefabbricati, che potrebbe comportare la modifica dello stato qualitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei: le suddette potenziali modifiche possono ripercuotersi sugli habitat, e le relative biocenosi, presenti nell'area. In base a quanto riportato nella citata analisi del fattore ambientale geologia e acque, alla quale si rimanda per le specifiche, dai rilievi idrogeologici si deduce che in corrispondenza degli aerogeneratori non ci sono le condizioni

¹⁵ "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPA Toscana

geologiche per la formazione di falde freatiche a profondità interferite dai lavori, anche in relazione alla realizzazione di fondazioni su pali.

In conclusione, si può ritenere trascurabile il potenziale impatto riguardante le modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi, che può essere determinato dalle emissioni di inquinanti, dalla produzione di acque inquinate e dagli sversamenti accidentali, legati alla fase costruttiva del progetto. Si specifica che il potenziale impatto in esame oltre a essere trascurabile è anche temporaneo, in quanto i fattori causali si esauriscono al termine delle attività di cantierizzazione ed esecuzione dei lavori previsti.

Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

La produzione di rumori e vibrazioni, causati dalle attività in progetto, potrebbe interferire con la presenza di fauna selvatica ed in particolare potrebbe comportare l'allontanamento delle specie più sensibili. Anche la presenza di uomini e mezzi di lavoro, può essere causa di disturbo alla fauna locale.

Si specifica che nell'area in esame non sono presenti specie faunistiche di particolare importanza naturalistica e/o conservazionistica, in quanto lontana da potenziali serbatoi di biodiversità e inserita in un contesto essenzialmente semi-naturale, come quello agricolo, e secondariamente antropico, data la presenza di abitazioni nella matrice agricola e la vicinanza al centro abitato di Terranova da Sibari.

Al fine di valutare le potenziali interferenze acustiche legate alle attività di cantiere svolte per la realizzazione delle opere di progetto, si è fatto riferimento alle analisi condotte per l'agente fisico rumore, alle quali si rimanda per specifiche (cfr. paragrafo 17.3.7.1).

Nell'ambito delle suddette analisi si è proceduto alla determinazione dei livelli di potenza sonora relativi alle due fasi di cantiere più critiche, verificate le quali si possono escludere a priori interferenze indotte dalle altre fasi delle lavorazioni.

Le fasi individuate sono quelle di posa del calcestruzzo delle fondazioni, che impiega un escavatore attrezzato per pali, betoniera e pompa, e quella del riporto del terreno con impiego di pala meccanica cingolata, rullo compressore e autocarro.

Cautelativamente l'impatto della fase di cantiere viene calcolato con le sorgenti considerate attive per tutto il periodo diurno e attive contemporaneamente su tutte le aree di installazione. Questa contemporaneità nella realtà non si realizzerà su tutte le aree di cantiere; pertanto, i risultati della simulazione vanno intesi come dei livelli massimi di immissione, che potranno realizzarsi solo per brevi o brevissimi periodi della stessa giornata lavorativa.

Il confronto tra i limiti normativi e i livelli acustici ai ricettori, risultanti dall'applicazione dello studio modellistico, mette in evidenza valori ai ricettori ben al di sotto dei limiti normativi, pertanto, non

sono previsti interventi di mitigazione né di tipo indiretto né di tipo diretto. Ad ogni modo, in fase di esecuzione delle opere in progetto si prevede l'adozione di alcune misure per la salvaguardia del clima acustico, come dettagliato al paragrafo 15.

In base a quanto esposto la potenziale alterazione del comportamento delle specie faunistiche dell'area, con conseguente allontanamento delle specie più sensibili, risulta trascurabile. Inoltre, si sottolinea sia la presenza nell'area principalmente di specie faunistiche generaliste e già adattate alla presenza umana, dato il contesto agricolo, sia il fatto che tale potenziale impatto è a carattere temporaneo, in quanto al termine dei lavori non sussisterà più il fattore causale.

17.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

17.3.3.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale in esame è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - Approntamento aree cantiere e livellamento terreno	Occupazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti
	Presenza di acque di cantiere	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
	Produzione di emissioni inquinanti	
AC.02 - Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Asportazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.03 - Esecuzione pali per fondazioni profonde	Produzione emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.04 - Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.05 - Ripristino viabilità esistente	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.06 - Realizzazione di viabilità in granulare misto stabilizzato	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.07 - Installazione elementi per realizzazione SET	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.08 - Posa in opera di cavidotti interrati	Interferenza con acquiferi, produzione di emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.09 - Montaggio aerogeneratori	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.10 - Trasporto materiali	Produzione emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.11 - Posa in opera di elementi prefabbricati	Produzione emissioni inquinanti, interferenza con acquiferi	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Tabella 17-8 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sul Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, relativi alla dimensione costruttiva del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti

L'interferenza si verifica laddove la realizzazione dell'opera porta alla sottrazione di suolo per la predisposizione delle aree di cantere e delle aree di lavoro, in particolare laddove saranno interessate superfici coltivate si avrà perdita di suolo agricolo e delle relative coltivazioni presenti.

Le fasi di allestimento dei cantieri, di preparazione delle piazzole di servizio, degli scavi di fondazione per gli aerogeneratori, di realizzazione e/o adeguamento delle infrastrutture di accesso e di servizio, dello scavo del cavidotto, (che avviene principalmente su strade esistenti, di rango per lo più comunale e provinciale), comportano lo scotico del suolo e il livellamento del terreno o gli scavi a maggiore profondità. Le suddette azioni, quindi, possono comportare il potenziale impatto in esame.

Per non appesantire la trattazione, ai fini della descrizione di tutte le aree interferite dalle attività di cantiere si rimanda al precedente paragrafo 17.3.2.2.

In base all'analisi effettuata, tutti gli elementi che possono comportare la perdita di suolo nella dimensione costruttiva del progetto in esame, interessano superfici coltivate; quindi, si verifica sottrazione di suolo agricolo e delle relative produzioni.

E' opportuno considerare che la superficie interessata complessivamente dalla perdita di suolo è ridotta, soprattutto in considerazione dell'ampia superficie coltivata nel contesto in cui si inserisce il progetto in esame, e in alcuni casi, laddove non è prevista la realizzazione di opere costituenti il

parco eolico, l'interferenza sarà a carattere temporaneo, in quanto le superfici interessate dai lavori saranno ripristinate al termine degli stessi. Inoltre, sebbene le aree identificate per la realizzazione dei 10 Aereogeneratori rientrino nell'areale di produzione di alcuni prodotti DOP, DOC e IGP, non si ha nessun impatto negativo sulle colture a denominazione presenti nella zona (cfr. relazione agronomica in allegato). In particolare, laddove le aree di cantiere e di lavoro interessano oliveti, è previsto l'espianto e successivo reimpianto degli esemplari, la cui quantificazione si rimanda alla fase esecutiva per una precisa definizione, in base alla Legge regionale 30 ottobre 2012, n. 48 " *Tutela e valorizzazione del patrimonio olivicolo della Regione Calabria*", pubblicata sul BURC n. 20 del 2 novembre 2012, supplemento straordinario n. 2 dell'8 novembre 2012 (cfr. relazione agronomica in allegato).

In base a quanto esposto il potenziale impatto in esame risulta trascurabile.

Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Durante la fase di cantiere potrebbero venire emesse sostanze, in conseguenza delle attività previste, in grado di alterare lo stato qualitativo delle componenti fisiche strettamente connesse al suolo. I mezzi di cantiere possono generare emissioni di sostanze inquinanti che potrebbero alterare la qualità dell'aria e avere conseguenze sulla funzionalità del suolo e sulle eventuali specie coltivate. Tale tipologia di potenziale impatto può essere dovuta anche alle attività di scavo e dalle movimentazioni di terre.

Ai fini di una migliore analisi dei possibili impatti derivanti dalle attività di cantiere che comportano produzione di inquinanti, si è fatto riferimento agli studi condotti per il fattore ambientale atmosfera, al quale si rimanda per una descrizione più dettagliata (cfr. paragrafo 17.3.5.2). L'obiettivo dei suddetti studi è stato quello di stimare le potenziali interferenze sulla qualità dell'aria, legate alle attività di cantiere per la realizzazione delle opere previste nell'ambito del progetto oggetto di studio.

A tale scopo è stata effettuata un'analisi per la stima delle emissioni degli inquinanti correlate alle attività di cantiere considerate più critiche in termini di inquinamento atmosferico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico prodotti dai mezzi di cantiere, mentre in considerazione della localizzazione dell'area di intervento, è stato ritenuto che le emissioni di inquinanti atmosferici relative al traffico di cantiere su strade non asfaltate potesse essere considerato trascurabile rispetto alle emissioni generate dalla movimentazione delle terre correlate alle attività di scavo e allo stoccaggio del materiale polverulento e dall'operatività dei mezzi di cantiere, ossia i gas di scarico emessi da tali mezzi. Ai fini della valutazione del contributo emissivo correlato alle attività considerate, si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nelle Linee Guida ARPA Toscana¹⁶, da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i

¹⁶ "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPA Toscana

valori limite, distinti in funzione della distanza dei recettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva. I risultati delle suddette analisi hanno condotto a verificare che le emissioni totali prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli e dai gas di scarico dei mezzi di cantiere, stimate pari a 27,86 g/h, risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10.

Alla luce di tali risultati, è stata ritenuta trascurabile la produzione di sostanze inquinanti durante lo svolgimento delle attività di cantiere e quindi anche il conseguente potenziale impatto di alterazione della qualità e/o della funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari. Inoltre, sebbene l'emissione di particolato sia da ritenersi trascurabile, sono previsti alcuni accorgimenti (cfr. paragrafo 15), da adottare in fase di cantiere, per il controllo della produzione di polveri, quali ad esempio la copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale, il lavaggio dei mezzi e degli pneumatici, la bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva.

La potenziale alterazione del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari può essere causata anche dalla produzione di acque inquinate e da sversamenti accidentali. Dall'analisi dei potenziali impatti per la fase costruttiva, in relazione al fattore ambientale geologia e acque, al quale si rimanda per approfondimenti (cfr. paragrafo 17.3.4.2), la progettazione idraulica del parco eolico prevede la protezione delle sedi viarie e delle piazzole di montaggio dalle azioni delle acque meteoriche, successivamente le acque vengono trasportate all'interno delle reti di drenaggio fino al reticolo idrografico naturale.

Per quanto attiene il possibile verificarsi di sversamenti accidentali, ma anche per le citate acque di cantiere, potenzialmente inquinate, saranno messe in atto, nel corso delle lavorazioni, tutte le opportune misure mirate ad eliminare o limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici, come specificato al paragrafo 15.

Un'ulteriore possibile causa dell'impatto potenziale in esame è rappresentata sia dall'attività di scavo, per fondazioni superficiali e cavidotti, che potrebbe comportare modifiche dello stato qualitativo delle acque superficiali, sotterranee e del suolo, sia dalla posa in opera di cavidotti interrati e di elementi prefabbricati, che potrebbe comportare la modifica dello stato qualitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei: le suddette potenziali modifiche possono ripercuotersi sul suolo presenti nell'area e sulle relative produzioni agricole. In base a quanto riportato nella citata analisi del fattore ambientale geologia e acque, dai rilievi idrogeologici si deduce che in corrispondenza degli aerogeneratori non ci sono le condizioni geologiche per la formazione di falde freatiche a profondità interferite dai lavori, anche in relazione alla realizzazione di fondazioni su pali.

In conclusione, si può ritenere trascurabile il potenziale impatto di alterazione della qualità e/o della funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari, che può essere determinato dalle emissioni di inquinanti, dalla produzione di acque inquinate e dagli sversamenti accidentali, legati alla fase costruttiva del progetto. Si specifica che il potenziale impatto in esame oltre a essere

trascurabile è a carattere temporaneo, in quanto i fattori causali si esauriscono al termine delle attività di cantierizzazione ed esecuzione dei lavori previsti.

17.3.4 Geologia e acque

17.3.4.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale geologia e acque per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita al fattore ambientale Geologia e Acque è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - Approntamento aree di cantiere e livellamento terreno	Presenza di aree impermeabilizzate	Modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei
	Approvvigionamento materiali	Utilizzo risorse non rinnovabili
AC.02 - Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Movimento terra	Modifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali, sotterranee e del suolo
AC.03 - Esecuzione pali per fondazioni profonde		Produzione rifiuti
AC.04 - Esecuzione fondazioni superficiali ed elementi strutturali gettati in opera		
AC.08 - Posa in opera di cavidotti interrati	Interferenza con acquiferi	Modifica dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei
AC.11 - Posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 17-9 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali su Geologia e acque per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale geologia e acque, relativi alla dimensione costruttiva del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

17.3.4.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali, sotterranee e del suolo

Dai risultati emersi dai rilievi idrogeologici si può affermare che in corrispondenza degli aerogeneratori non ci sono le condizioni geologiche per la formazione di falde freatiche a profondità interferite dai lavori, anche in relazione alla realizzazione di fondazioni su pali, perché le acque meteoriche che si infiltrano hanno un flusso idrico sotterraneo lungo il contatto con il substrato argilloso, verso la piana alluvionale che è, al contrario, sede di una ricca falda di subalveo, facente parte degli acquiferi indicati dal PTA come significativi.

La profondità del contatto con il substrato argilloso è variabile, ma in generale superiore alla lunghezza dei pali di progetto.

Quindi in fase di cantierizzazione non si prevede una modifica quantitativa dei corpi idrici.

Permane, tuttavia, seppur remota, la possibilità che si verifichino degli sversamenti accidentali dai macchinari utilizzati e la conseguente remota possibilità di alterazione dello stato qualitativo del suolo e dei corpi idrici, per tale ragione si prevedono specifici accorgimenti in fase di realizzazione dell'opera (Capitolo 15).

Utilizzo risorse non rinnovabili

Considerando il bilancio delle materie di cui al paragrafo 12.4, si può dedurre che dal momento che la maggior parte del fabbisogno dei materiali per la realizzazione dell'opera verrà soddisfatta dal materiale scavato (45,147.12 m³ su 64,747.53 m³), andando così ad ottimizzare il riutilizzo piuttosto che l'approvvigionamento da fonti esterne e l'utilizzo di risorse non rinnovabili (pari a 16,846.23 m³ totali), l'impatto può quindi essere ritenuto modesto.

Produzione rifiuti

Facendo sempre riferimento al bilancio materie di cui al paragrafo 12.4 la produzione di rifiuti viene limitata dal riutilizzo di buona parte dei materiali scavati, insieme alla vasta disponibilità di impianti di recupero e messa in riserva dove poter recapitare il materiale in esubero rende nel complesso l'impatto trascurabile (paragrafo 12.5).

17.3.5 Atmosfera: aria e clima

17.3.5.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale atmosfera per la sola dimensione costruttiva.

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla qualità dell'aria legate alla dimensione costruttiva dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti.

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - Approntamento aree cantiere e livellamento terreno	Produzione emissioni inquinanti	Modifica delle condizioni della qualità dell'aria
AC.02 - Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti		
AC.03 - esecuzione pali per fondazioni profonde		
AC.04 - Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera		
AC.05 - ripristino viabilità esistente		
AC.06 - realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato		
AC.07 - installazione elementi per realizzazione SET		
AC.08 - posa in opera di cavidotti interrati		
AC.09 - montaggio aerogeneratori		
AC.10 - trasporto materiali		
AC.11 - posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 17-10 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sull'Atmosfera per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione, si riportano le analisi quantitative delle emissioni prodotte durante la fase di cantiere.

17.3.5.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica delle condizioni della qualità dell'aria

L'obiettivo della presente analisi è stato quello di stimare le potenziali interferenze sulla qualità dell'aria legate alle attività di cantiere per la realizzazione delle opere previste nell'ambito del progetto oggetto di studio.

A tale scopo è stata effettuata un'analisi per la stima delle emissioni degli inquinanti correlate alle attività di cantiere considerate più critiche in termini di inquinamento atmosferico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico prodotti dai mezzi di cantiere.

Nel caso in esame, in considerazione della localizzazione dell'area di intervento, è stato ritenuto che le emissioni di inquinanti atmosferici relative al traffico di cantiere su strade non asfaltate potesse essere considerato trascurabile rispetto alle emissioni generate dalla movimentazione delle terre correlate alle attività di scavo e allo stoccaggio del materiale polverulento e dall'operatività dei mezzi di cantiere, ossia i gas di scarico emessi da tali mezzi.

Nello specifico, considerando la fase più gravosa in termini di scavo e allontanamento del materiale tra quelle indicate da cronoprogramma, in considerazione delle ore in una giornata lavorativa, è stato stimato un traffico indotto di cantiere pari a 4 mezzi/ora bidirezionali. Stante ciò il traffico di cantiere è stato ritenuto trascurabile.

Pertanto, per la valutazione del contributo emissivo correlato alle attività considerate, si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nelle Linee Guida ARPA Toscana¹⁷, da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i valori limite distinti in funzione della distanza dei recettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva.

Nella seguente figura è mostrata la localizzazione dei recettori residenziali presenti nell'area di interesse.

¹⁷ "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPA Toscana

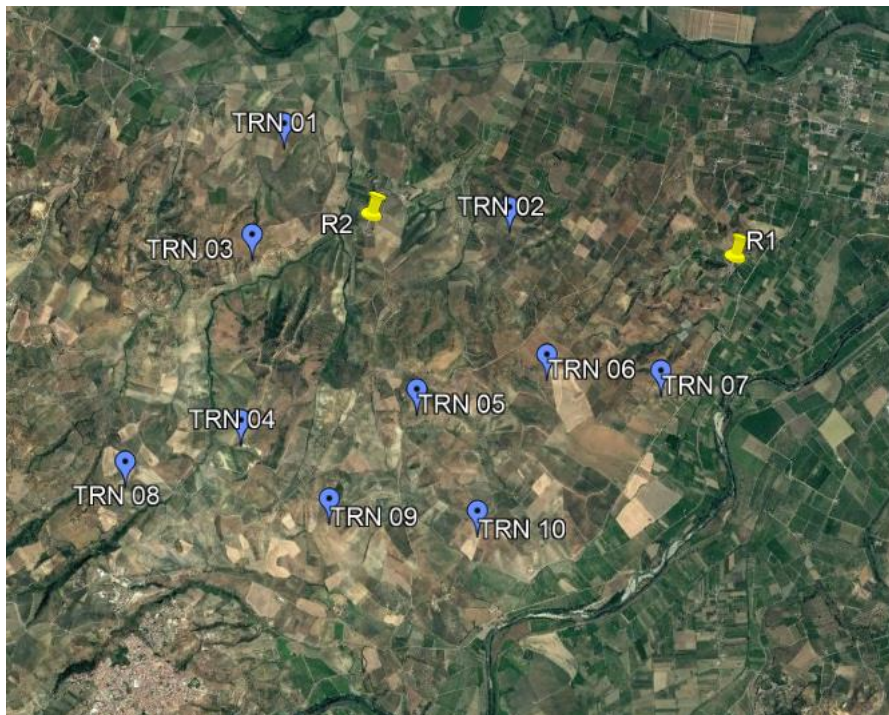


Figura 17-17 Area di progetto e recettori residenziali presenti

I fattori di emissione

Il fattore di emissione rappresenta la parte unitaria delle emissioni che, moltiplicata per l'unità di area e di tempo in cui la sorgente rimane in condizione "attiva", permette il calcolo delle emissioni di inquinanti totali "uscanti" dalla sorgente.

Per la stima di tale valore si è fatto riferimento a dati e modelli dell'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors"), riportati nelle Linee Guida ARPAT sopra citate.

All'interno del documento AP-42 sono riportati tutti i fattori di emissione riguardanti le principali sorgenti, dagli impianti industriali, agli impianti estrattivi, sino alle operazioni di costruzioni civili.

In particolare, per la presente analisi, sono stati presi in considerazione i fattori di emissione relativi al PM10 (il principale inquinante generato nelle fasi di cantiere) legati alla formazione e allo stoccaggio dei cumuli (AP-42 13.2.4).

Inoltre, per il calcolo delle emissioni dovute ai gas di scarico dei mezzi di cantiere sono considerati i fattori di emissione SCAB (South Coast Air Basin) Fleet Average Emission Factors (Diesel) aggiornati

al 2021; e per il calcolo delle emissioni relative al traffico di cantiere, i fattori di emissioni forniti da ISPRA ¹⁸.

I fattori di emissione relativi alla formazione e stoccaggio dei cumuli

Nel presente paragrafo vengono calcolati i fattori di emissione generati dall'attività di carico e scarico del materiale movimentato. Nel caso in esame si tratta delle attività di carico sui mezzi pesanti del materiale scavato e dello scarico dai mezzi del materiale per la realizzazione del rilevato nelle aree di lavorazione, nonché della deposizione del materiale nelle aree di stoccaggio. Al fine di calcolare i fattori di emissione per queste attività è stata, pertanto, applicata la formulazione fornita dall'E.P.A. relativa alle attività di carico e scarico, di seguito riportata.

$$EF_c = k(0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

Il fattore di emissione sopra definito, pertanto, dipende da una costante k che tiene conto della dimensione del particolato che si intende analizzare, della velocità media del vento espressa in metri al secondo, e della % M di umidità del materiale.

Per il valore di k si può fare riferimento ai valori di tabella seguente.

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Tabella 17-11 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla tabella seguente.

Ranges Of Source Conditions			
Silt Content (%)	Moisture Content (%)	Wind speed	
		m/s	mph
0,44 – 19	0,25 – 4,8	0,6 – 6,7	1,3 – 15

Tabella 17-12 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF fonte: EPA AP42

Con riferimento ai valori dei coefficienti, assunti per l'analisi in esame, si è considerato:

- U = velocità media del vento considerando la configurazione più frequente pari in media a 5

¹⁸ fetransp.isprambiente.it

m/s (valore scelto cautelativamente);

- M = percentuale di umidità considerata pari a 4,8;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM10.

Dall'osservazione del cronoprogramma, è stata stimata una movimentazione di terreno pari a circa 200 m³/giorno e di conseguenza è stata calcolata un'emissione di PM10 pari a circa 0,0017 g/s, corrispondenti a ossia 5,97 g/h.

I fattori di emissione relativi ai gas di scarico dei mezzi di cantiere

Per il calcolo dell'emissione dei gas di scarico relativa ai mezzi presenti in cantiere è stato fatto riferimento ai fattori di emissione SCAB (South Coast Air Basin) Fleet Average Emission Factors (Diesel, aggiornati al 2021) dei mezzi di cantiere, riportati nella seguente tabella.

Mezzi di cantiere	Potenza motore (KW)	PM (g/s)
Pala meccanica cingolata	175	0,0028
Rullo compressore	120	0,0014
Autocarro	250	0,0019

Tabella 17-13 Fattori di emissione relativi ai gas di scarico dei mezzi di cantiere considerati

Considerando la fase di scavo la più significativa dal punto di vista della polverosità emessa in fase di cantiere, ossia quella di riporto del terreno per la realizzazione delle piazzole e delle strade di accesso, ipotizzando per tale fase l'utilizzo di una pala meccanica cingolata, un rullo compressore e un autocarro, è stato possibile stimare un'emissione di circa 0,0061 g/s di PM10, corrispondenti a 21,89 g/h.

Analisi emissiva

Le attività prese in considerazione sono la formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere. I fattori di emissione del PM10 considerati sono rispettivamente pari a 5,97 g/h e 21,89 g/h.

Per valutare l'entità del livello di inquinamento prodotto dalle attività di cantiere, sono state utilizzate le tabelle delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" redatte da ARPA Toscana, sopra citate, che definiscono il livello di criticità connesso alle attività di cantiere, in termini di emissione di particolato, in relazione alla distanza dai recettori e dai giorni di emissione annui (cfr. Figura 17-18 e Figura 17-19).

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Figura 17-18 Soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (g/h) (Fonte: Linee Guida ARPAT)

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<73	Nessuna azione
	73 ÷ 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<156	Nessuna azione
	156 ÷ 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<304	Nessuna azione
	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 ÷ 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

Figura 17-19 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno (Fonte: Linee Guida ARPAT)

Per il caso in esame è stato preso in considerazione il caso corrispondente ad un'attività di cantiere superiore ai 300 giorni annui e la distanza dei recettori residenziali maggiore di 150 metri (cfr. Figura 17-17).

Le emissioni totali prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli e dai gas di scarico dei mezzi di cantiere sopra descritte, stimate pari a 27,86 g/h; risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10 (cfr. Figura 17-19) e pertanto irrilevanti per quanto riguarda gli effetti sulla salute umana.

Per quanto appena esposto l'impatto potenziale relativo alla modifica della qualità dell'aria, in relazione alle attività di realizzazione dell'opera, può essere considerato trascurabile.

17.3.6 Sistema paesaggistico

17.3.6.1 Selezione dei temi di approfondimento

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni» e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi .

Stante la predetta articolazione, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

Per modifica delle condizioni percettive il profilo di analisi fa riferimento alla seconda delle due accezioni rispetto alle quali è possibile affrontare le possibili modificazioni sul paesaggio e segnatamente a quella "cognitiva".

In breve, la tipologia di effetto potenziale riguarda la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", conseguente alla presenza dell'opera che può dar luogo ad un'intrusione visiva, intesa come variazione dei rapporti visivi di tipo fisico. In considerazione di detta prospettiva di analisi, la stima è tralasciata con riferimento ai rapporti intercorrenti tra le opere in progetto e gli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o di definizione dell'identità locale, verificando, se ed in quali termini, dette opere possano occultarne la visione.

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sul fattore ambientale "sistema paesaggistico", legate alla dimensione costruttiva dell'opera oggetto di studio, si può quindi fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti (cfr. Tabella 17-14).

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
AC.01 - Approntamento aree di cantiere e livellamento terreno	Riduzione di elementi strutturanti il paesaggio	Modifica della struttura del paesaggio
AC.02 - Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Intrusione visiva di nuovi elementi	Modifica delle condizioni percettive del paesaggio
AC.04 - Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera		
AC.05 - Ripristino della viabilità esistente		
AC.06 - Realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato		
AC.07 - Installazione elementi per realizzazione SET		
AC.09 - Montaggio aerogeneratori		
AC.11 - Posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 17-14 - Catena Azioni di progetto - Fattori causali - Impatti potenziali sul Sistema paesaggistico per la Dimensione Costruttiva

17.3.6.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica della struttura del paesaggio

Come già indicato nel capitolo 12, per la realizzazione delle opere verranno allestiti dei cantieri temporanei.

Nello specifico dette aree si distinguono in cantiere operativo (coincidenti con le piazzole degli aerogeneratori) e logistico; si prevede che le n.2 aree di cantiere logistico siano localizzate in zone opportunamente individuate nell'intorno degli elementi dell'impianto. Nelle immagini seguenti sono individuate le aree di cantiere, a nord e a sud dell'area generale del parco eolico, rispettivamente viste dalla SP178 (cfr. Figura 17-20) e dai pressi di Via Lago d'Aral nel comune di Corigliano Calabro (cfr. Figura 17-23).

Per le aree di cantiere logistico in esame, che differiscono come detto dalle aree delle piazzole, si prevede una superficie di occupazione definitiva pari a zero, in quanto saranno ripristinate allo stato *ante operam* tramite interventi di rinaturalizzazione; queste saranno localizzate in zone strategiche per la realizzazione del progetto e come rappresentato nelle immagini successive.

Sia l'area 1 che l'area 2 di cantiere non presentano particolari emergenze naturalistiche e dal punto di vista della struttura del paesaggio, la fase di cantierizzazione non determina una interruzione o un cambiamento irreversibile dell'attuale struttura paesaggistica.

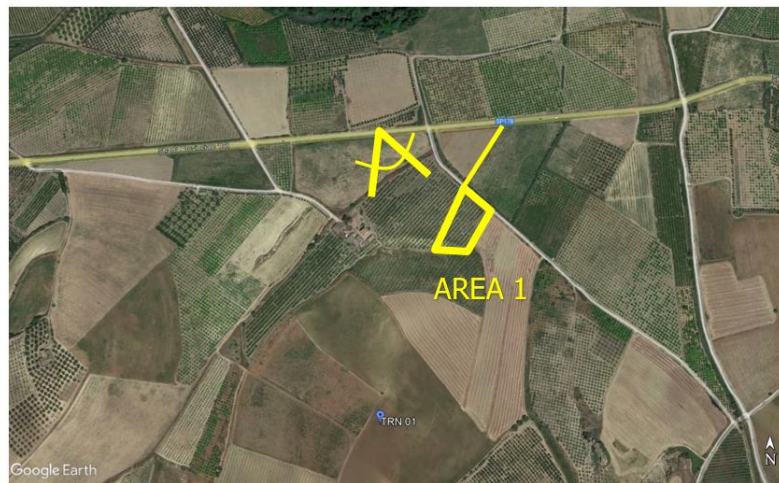


Figura 17-20 – Vista area dell'area di cantiere denominata AREA 1 a nord del TRN01

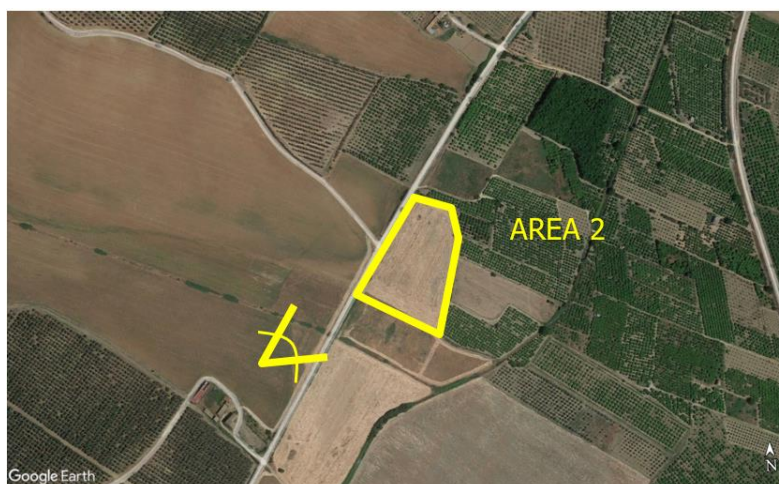


Figura 17-21 - Vista area dell'area di cantiere denominata AREA 2 a sud del TRN07

Relativamente alla accessibilità al parco eolico, per alcuni aerogeneratori l'accesso alle piazzole sarà effettuato utilizzando percorsi esistenti con locali modifiche del tracciato stradale, mentre per altri aerogeneratori oltre a sfruttare percorsi esistenti con modifiche locali verranno realizzati tratti di nuovo tracciato stradale. In ogni caso si è cercato, preliminarmente, di ripercorrere i tracciati esistenti ricorrendo a piccoli e puntuali interventi di allargamento della piattaforma stradale e, laddove questo non è stato possibile, ad interventi di rigeometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità.

Considerando che la nuova viabilità, di estensione limitata, sarà realizzata in misto granulare stabilizzato non si ritiene che questa possa comportare modifiche alla struttura del paesaggio.



Figura 17-22 – Esempio di strada interpodereale di collegamento alle piazzole degli aerogeneratori di progetto

Modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

La finalità dell'indagine è quella di verificare le potenziali interferenze che le attività di cantiere connesse alla realizzazione dell'opera possono indurre sul paesaggio e patrimonio culturale in termini di modifica degli aspetti connessi al paesaggio nel suo assetto percettivo, scenico e panoramico.

L'indagine operata si è sviluppata mediante analisi relazionali tra gli aspetti strutturali e cognitivi del paesaggio e le azioni di progetto relative alla dimensione costruttiva, evidenziando di quest'ultime quelle che possono maggiormente influire in riferimento alla alterazione delle condizioni percettive del paesaggio.

In ragione di tale approccio si ipotizza che le attività riconducibili all'approntamento delle aree di cantiere ed il connesso scavo del terreno, per la presenza di mezzi d'opera e, più in generale, quella delle diverse tipologie di manufatti relativi alle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali), possano costituire elementi di intrusione visiva, originando così una modificazione delle condizioni percettive, nonché comportare un'alterazione del significato dei luoghi, determinando una modificazione del paesaggio percettivo.

Sono attività che comportano tempi di esecuzione contenuti con impatti trascurabili, reversibili e sostanzialmente legati ad un modesto incremento del traffico veicolare locale per il trasporto dei mezzi e degli apprestamenti di cantiere; date le modeste dimensioni dell'intervento non sono previste strutture di accoglienza (mensa e alloggi) per sistemazioni permanenti degli addetti ai lavori.

Analizzando la struttura paesaggistica nel suo insieme, a partire dalle variazioni nei suoi caratteri percettivi scenici e panoramici le uniche alterazioni sono di tipo temporaneo e ad ogni modo di modesta entità a livello di intrusione visiva, ad esempio in relazione alla presenza costante di mezzi all'interno dell'area a disposizione per la logistica di cantiere ed aree stoccaggio materiale, che ovviamente saranno temporanee e limitate ai tempi di lavorazione.

Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene alla presenza dei baraccamenti e dei mezzi d'opera; dal momento che l'intrusione visiva determinata dai detti elementi è limitata nel tempo, non si rileva come significativa l'alterazione dei sistemi paesaggistici, in quanto nell'area di indagine restano riconoscibili anche durante la fase di cantierizzazione che non ne modifica i caratteri sostanziali, fondamentalmente per la modesta entità degli interventi in relazione all'estensione dei sistemi e dei loro caratteri peculiari.

A supporto di quanto finora esposto di seguito si riporta l'esito dell'analisi fotografica in cui si evidenziano le maggiori relazioni dell'opera qui intesa come l'area di cantiere fisso e di lavoro con il paesaggio percepito (cfr. Figura 17-23 e Figura 17-24).



Figura 17-23 – Vista Area di cantiere 1 dalla SP178 – in bianco perimetro area cantiere



Figura 17-24 - Vista Area di cantiere 2 presso Via Lago d'Aral (Corigliano C.) – in bianco perimetro area cantiere

17.3.7 Agenti fisici: Rumore e CEM

In considerazione del fatto che nella fase costruttiva non sono saranno presenti sorgenti di campi elettromagnetici di seguito è trattato l'agente fisico "Rumore".

17.3.7.1 Rumore

Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sull'agente fisico in esame per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita all'agente fisico Rumore è riportata nella seguente tabella.

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - approntamento aree di cantiere e livellamento terreno	Produzione emissioni acustiche	Modifica del clima acustico
AC.02 - scavi per fondazioni superficiali e cavidotti		

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.03 - esecuzione pali per fondazioni profonde		
AC.04 - esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera		
AC.05 - ripristino viabilità esistente		
AC.06 - realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato		
AC.07 - installazione elementi per realizzazione SET		
AC.08 - posa in opera di cavidotti interrati		
AC.09 - montaggio aerogeneratori		
AC.10 - trasporto materiali		
AC.11 - posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 17-15 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sul Clima acustico per la Dimensione Costruttiva

Analisi degli effetti potenziali

Modifica del clima acustico

Di seguito si riporta una sintesi delle analisi riportate all'interno dell'elaborato "W-TER-A-RE-08 - Studio di impatto acustico previsionale" allegato al presente Studio di Impatto Ambientale e al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Al fine di valutare le potenziali interferenze acustiche legate alle attività di cantiere svolte nella fase di corso d'opera a partire dalla definizione dei fattori causali individuati in Tabella 17-15, si è proceduto alla determinazione dei livelli di potenza sonora complessivi legati alla singola attività di cantiere. A tal fine sono stati considerati i dati forniti dalle schede elaborate dall'istituto CTP di Torino disponibili nel database del software CadnaA e riconosciute dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali con circolare prot. 15/VI/0014878/MA001.A001.

Stima della potenza sonora complessiva per singola fase di cantiere			
Fondazioni aerogeneratori			
<i>Fase lavorativa</i>	<i>Macchinari utilizzati</i>	<i>Potenze sonore dB(A)</i>	<i>Somma dB(A)</i>
Scavo	Autocarro	96,2	107,7
	Escavatore	107,4	
Posa del calcestruzzo delle fondazioni	Escavatore attrezzato per pali	112,2	113,7
	Betoniera	99,6	
	Pompa	107,9	
Posa del magrone	Betoniera	99,6	108,5
	Pompa	107,9	
Approvvigionamento e installazione ferri armatura	Autocarro	96,2	96,2
Posa del calcestruzzo	Betoniera	99,6	108,5
	Pompa	107,9	
Reinterro	Escavatore	107,4	107,4
Piazzole e strade di accesso			
<i>Fase lavorativa</i>	<i>Macchinari utilizzati</i>	<i>Potenze sonore dB(A)</i>	<i>Somma dB(A)</i>
Scavo e livellazione	Pala meccanica cingolata	107,9	108,2
	Autocarro	96,2	
Riporto del terreno	Pala meccanica cingolata	107,9	114,2
	Rullo compressore	113	
	Autocarro	96,2	
Completamento strati di rivestimento	Miniescavatore	106,9	106,9
Montaggio aerogeneratori			
<i>Fase lavorativa</i>	<i>Macchinari utilizzati</i>	<i>Potenze sonore dB(A)</i>	<i>Somma dB(A)</i>
Trasporto e scarico materiali	Autocarro	96,2	102,2
	Gru	101	
Montaggio	Gru	101	101

Tabella 17-16 Livelli di potenza sonora complessivi per fase lavorativa

A partire dai livelli di potenza sonora complessivi individuati in Tabella 17-16, per la verifica delle interferenze acustiche sono state analizzate le due fasi di cantiere più critiche verificate le quali si possono escludere a priori interferenze indotte dalle altre fasi delle lavorazioni.

Le fasi individuate sono quelle di posa del calcestruzzo delle fondazioni che impiega un escavatore attrezzato per pali, betoniera e pompa e quella del riporto del terreno con impiego di pala meccanica cingolata, rullo compressore e autocarro. Il cantiere lavorerà esclusivamente nel periodo diurno.

Cautelativamente l'impatto della fase cantiere viene calcolato con le sorgenti considerate attive per tutto il periodo diurno e attive contemporaneamente su tutte le aree di installazione. Questa contemporaneità nella realtà non si realizzerà su tutte le aree di cantiere; pertanto, i risultati della

simulazione vanno intesi come dei livelli massimi di immissione che potranno realizzarsi solo per brevi o brevissimi periodi della stessa giornata lavorativa.

In Tabella 17-17 e Tabella 17-18 si riporta il confronto tra i limiti normativi e i livelli acustici ai ricettori:

Ricettore	Livello diurno (dBA)	Incertezza (dBA)	Livello Diurno con incertezza (dBA)	Livello arrotondato a 0.5 (dBA)	Limite Diurno (dBA)	Rispetto del Limite
R_01	42	1,3	43,3	43,5	70	SI
R_02	39,8	1,2	41	41	70	SI
R_03	41,2	1	42,2	42	70	SI
R_04	40,7	1,3	42	42	70	SI
R_05	41,7	1,1	42,8	43	70	SI
R_06	48	1,2	49,2	49	70	SI
R_07	37,4	1	38,4	38,5	70	SI
R_08	41,5	1,4	42,9	43	70	SI
R_09	40,4	1	41,4	41,5	70	SI
R_10	40,9	1	41,9	42	70	SI
R_11	47,2	1	48,2	48	70	SI
R_12	34,7	1,2	35,9	36	70	SI
R_13	48,6	1	49,6	49,5	70	SI
R_14	46,3	1	47,3	47,5	70	SI
R_15	38	1	39	39	70	SI
R_16	39,7	1,4	41,1	41	70	SI
R_17	45,9	1,3	47,2	47	70	SI
R_18	44,9	1,6	46,5	46,5	70	SI
R_19	49,5	1,7	51,2	51	70	SI
R_20	45,5	1,1	46,6	46,5	70	SI
R_21	37,6	1,7	39,3	39,5	70	SI
R_22	37,2	1,4	38,6	38,5	70	SI
R_23	40,1	1,4	41,5	41,5	70	SI
R_24	39,1	1,5	40,6	40,5	70	SI
R_25	36,8	1,4	38,2	38	70	SI
R_26	44,7	1	45,7	45,5	70	SI
R_27	45,5	1,2	46,7	46,5	70	SI

Tabella 17-17 Livelli di Immissione per la fase cantiere "posa del calcestruzzo delle fondazioni"

Ricettore	Livello diurno (dBA)	Incertezza (dBA)	Livello Diurno con incertezza (dBA)	Livello arrotondato a 0.5 (dBA)	Limite Diurno (dBA)	Rispetto del Limite
R_01	42,3	1,3	43,6	43,5	70	SI
R_02	39,2	1,2	40,4	40,5	70	SI
R_03	41,4	1	42,4	42,5	70	SI
R_04	41,8	1,3	43,1	43	70	SI
R_05	41,9	1,1	43	43	70	SI
R_06	46,2	1,2	47,4	47,5	70	SI
R_07	36,1	1	37,1	37	70	SI
R_08	41,5	1,4	42,9	43	70	SI
R_09	39,8	1	40,8	41	70	SI
R_10	40,7	1	41,7	41,5	70	SI
R_11	47,2	1	48,2	48	70	SI
R_12	34,4	1,2	35,6	35,5	70	SI
R_13	48,7	1	49,7	49,5	70	SI
R_14	46,3	1	47,3	47,5	70	SI
R_15	38,5	1	39,5	39,5	70	SI
R_16	40,1	1,4	41,5	41,5	70	SI
R_17	47,5	1,3	48,8	49	70	SI
R_18	45,9	1,6	47,5	47,5	70	SI
R_19	49,9	1,7	51,6	51,5	70	SI
R_20	45,7	1,1	46,8	47	70	SI
R_21	38,1	1,7	39,8	40	70	SI
R_22	37,6	1,4	39	39	70	SI
R_23	40	1,4	41,4	41,5	70	SI
R_24	39,6	1,5	41,1	41	70	SI
R_25	37,7	1,4	39,1	39	70	SI
R_26	45,7	1	46,7	46,5	70	SI
R_27	45,5	1,2	46,7	46,5	70	SI

Tabella 17-18 Livelli di Immissione per la fase cantiere "riporto del terreno"

Come si evince dai risultati riportati le risultanze dello studio modellistico mettono in evidenza valori ai ricettori ben al di sotto dei limiti normativi, pertanto, non sono previsti interventi di mitigazione né di tipo indiretto né di tipo diretto. Inoltre, in fase di esecuzione si prevede siano applicati gli accorgimenti individuati al paragrafo 15, al fine di limitare gli effetti previsti, che si presentano comunque sempre entro i limiti.

17.4 La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nelle dimensioni fisica e operativa

In merito al secondo step della metodologia sopra definita (par. 17.1), il presente paragrafo è volto all'individuazione delle azioni di progetto relative all'opera nella sua configurazione d'esercizio, ovvero alla sua dimensione fisica ed operativa. Si specificano, pertanto, nella seguente tabella, le azioni che saranno poi analizzate nel paragrafo successivo, all'interno di ciascun fattore ambientale, al fine dell'individuazione dei fattori causali e conseguentemente degli impatti associati ad ogni azione di progetto.

AM.01	presenza di nuove superfici impermeabilizzate
AM.02	presenza manufatti

Tabella 17-19 Azioni di progetto per la Dimensione Fisica

AE.01	funzionamento degli aerogeneratori
AE.02	trasporto dell'energia prodotta

Tabella 17-20 Azioni di progetto per la Dimensione Operativa

17.5 La significatività degli impatti potenziali delle dimensioni fisica e operativa

17.5.1 Popolazione e salute umana

17.5.1.1 Selezione dei temi di approfondimento

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla popolazione e sulla salute umana nella configurazione di esercizio l'analisi seguente si limita a quelle legate alla dimensione operativa dell'opera in esame, dato che per la dimensione fisica non vi sono fattori causali che possono generare potenziali impatti. Per esse si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti.

Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AE.01 - Funzionamento degli aerogeneratori	Effetto dello shadow flickering	Esposizione all'effetto dello shadow flickering
	Rottura degli organi rotanti	Verificarsi di incidenti
	Presenza dell'impianto	Variazione della qualità della vita
	Produzione emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore

Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AE.02 - Trasporto dell'energia prodotta	Presenza di CEM	Modifica dell'esposizione ai CEM

Tabella 17-21 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sulla Popolazione e salute umana per la Dimensione Operativa

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale Popolazione e salute umana, relativi alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

17.5.1.2 Analisi degli effetti potenziali

Esposizione all'effetto dello shadow flickering

Nel presente paragrafo, allo scopo di valutare l'esposizione della popolazione all'effetto dello shadow flickering, si riportano i risultati dello studio di tale fenomeno prodotto dal campo eolico in esame. Per maggiori dettagli si rimanda alla "Relazione sullo shadow flickering" (codice elaborato: W-TER-A-RE-06).

La frequenza dello shadow flickering è correlata alla velocità di rotazione del rotore; le frequenze tipiche per le macchine considerate nel presente progetto sono dell'ordine di $0,7 \div 1,5$ Hz (circa un passaggio al secondo). Dai risultati dello studio è emerso che, in termini di impatto sulla popolazione, tali frequenze sono innocue.

Inoltre, dalle informazioni derivanti dagli strumenti urbanistici e di pianificazione vigenti, dalla banca dati catastale, dal sopralluogo finalizzato a valutare l'effettiva destinazione d'uso, lo stato di conservazione, la presenza di requisiti minimi di abitabilità o possibilità di permanenza di attività umana, si evince che la maggior parte dei fabbricati censiti sono costituiti da ruderi, fabbricati collabenti o depositi agricoli (cfr. Figura 17-25).

Vista la presenza discontinua se non nulla di persone, gli impatti da shadow flickering sui suddetti immobili/recettori è da ritenersi pressoché irrilevante.

H	id	COMUNE	LONGITUDINE WGS84	LATITUDINE WGS84	DESTINAZIONE D'USO
H1	36	TERRANOVA DA SIBARI	617807,89	4391378,32	PART.265-A/4 ABITAZIONI DI TIPO POPOLARE+PART.277-NON ACCATATA MA PRESENTE COME ENTE URBANO
H2	37	TERRANOVA DA SIBARI	617838,1	4391379,18	A/4 ABITAZIONI DI TIPO POPOLARE
H3	38	TERRANOVA DA SIBARI	618584,54	4391577,82	A/4 ABITAZIONI DI TIPO POPOLARE+D/10 FABBRICATI PER FUNZIONI PRODUTTIVE CONNESSE ALLE ATTIVITA' AGRICOLE
H4	70	TERRANOVA DA SIBARI	617420,54	4391296,9	A/5 ABITAZIONI DI TIPO ULTRAPOPOLARE
H5	110	TERRANOVA DA SIBARI	618307,9	4391165,57	D/10 FABBRICATI PER FUNZIONI PRODUTTIVE CONNESSE ALLE ATTIVITA' AGRICOLE
H6	111	TERRANOVA DA SIBARI	618307,16	4391150,86	D/10 FABBRICATI PER FUNZIONI PRODUTTIVE CONNESSE ALLE ATTIVITA' AGRICOLE
H7	130	CORIGLIANO CALABRO	620384,67	4394317,21	PART.74/79/80-FABB RURALE-PART. 273-NON ACCATATA
H8	264	TERRANOVA DA SIBARI	616553,27	4395042,89	D1-OPIFICI + A3 ABITAZIONI DI TIPO ECONOMICO
H9	278	SPEZZANO ALBANESE	615727,99	4395640,49	FABB RURALE
H10	314	TERRANOVA DA SIBARI	617034,76	4394650,78	RESIDENZA
H11	317	TERRANOVA DA SIBARI	617393,95	4394980,5	RESIDENZA

Figura 17-25 Localizzazione e caratteristiche dei recettori considerati soggetti al fenomeno in esame

Dallo studio effettuato durante l'anno e, in particolare, nei quattro periodi più significativi (solstizio d'inverno, equinozio di primavera, solstizio d'estate ed equinozio d'autunno) emergono condizioni che danno luogo a lievissimi effetti di Shadow Flickering nelle zone circostanti l'impianto.

L'analisi condotta sull'effetto delle ombre nei punti sensibili in prossimità dell'area di impianto permette di osservare che:

- gli aerogeneratori non proietteranno ombra su abitazioni residenziali durante l'intero anno ad eccezione degli immobili identificati con i codici (cfr. Figura 17-25): 264 (H8), 278 (H9), 314 (H10) e 317 (H11), per i quali gli effetti sono estremamente limitati poiché posizionati a ben oltre i 350 m in cui il fenomeno può avere effetti (l'immobile più vicino risulta quello identificato con il codice 278 (H9) e risulta ubicato a circa 600 m di distanza dall'aerogeneratore denominato TRN01). Inoltre, sono tutti immobili che presentano alberi e altri locali nelle immediate vicinanze che limitano o eliminano l'effetto shadow flickering;
- le ombre generate potrebbero interessare marginalmente i recettori individuati solo durante le prime e ultime ore del giorno con intensità della luce molto debole.

In conclusione, l'ubicazione prescelta per gli aerogeneratori non provoca effetti significativi di shadow flickering nei punti sensibili evidenziati.

Inoltre, considerando la velocità massima di rotazione degli aerogeneratori 12,1 rpm (giri minuto), corrispondenti a circa 0,6 Hz (circa un passaggio ogni due secondi), in termini di impatto sulla popolazione, e la scarsa luminosità dei brevi periodi di ombreggiamento, tali fenomeni sono da ritenersi innocui e privi di alcun effetto sulla salute delle persone.

Verificarsi di incidenti

Il presente paragrafo ha lo scopo di valutare il verificarsi di incidenti correlato alla rottura degli organi rotanti, legata al funzionamento degli aerogeneratori previsti per il parco eolico di progetto.

A tale scopo è stata calcolata la gittata massima in caso di rottura accidentale di un elemento rotante di un aerogeneratore prendendo in considerazione le condizioni al contorno più gravose, in modo tale da aumentare il grado di sicurezza massimo. È stato considerato un aerogeneratore dalle caratteristiche mostrate nella seguente tabella.

Diametro Rotore [m]	162
Altezza del mozzo [m]	119
Numero di pale	3
Potenza nominale [MW]	6
Rotazione	oraria

Tabella 17-22 Specifiche tecniche dell'aerogeneratore

Per il calcolo della gittata massima sono state prese in considerazione condizioni realistiche, tenendo conto delle forze di attrito viscoso e della complessità del moto rotazionale, ovvero della rotazione della pala durante il moto di caduta. Inoltre, si effettua anche il calcolo nel caso di rottura di frammenti di pala con specifico riferimento a frammenti di lunghezza pari a 10 m, 5 m e 1 m; nella trattazione a seguire si riportano gli esiti relativi all'analisi condotta sul frammento di minori dimensioni, in quanto correlato alle condizioni più gravose.

Ogni aerogeneratore è del tipo tripala ad asse orizzontale, costituito da una torre tubolare a tronco di cono alta 119 m (altezza dell'hub). In cima alla torre trova alloggio la navicella a cui è collegato il rotore, di diametro pari a 162 m; l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 200 m. La velocità del rotore sarà variabile con massimo pari a 12,1 giri/minuto, così come indicato dal costruttore.

Il calcolo della gittata è effettuato modellizzando, con opportune semplificazioni, il moto della pala o di un frammento di pala nell'aria considerando l'attrito viscoso.

È bene precisare che eventi di distacco di una sezione della pala non si sono verificati a tutt'oggi sugli aerogeneratori considerati in progetto o con caratteristiche simili. Danni all'estremità delle pale si sono spesso manifestati a causa di fulminazione atmosferica. Infatti, benché le pale siano dotate di un sistema di protezione dalle scariche atmosferiche che dovrebbe scaricare a terra la corrente di fulmine, talvolta si è verificato un danneggiamento all'estremità della pala che si apre per la separazione dei gusci che la compongono ma che non ha mai provocato distacchi di frammenti di dimensioni e peso significativi.

Il tipico danno per fulminazione atmosferica diretta di una pala è quello riportato nella figura seguente.



Figura 17-26 Estremità della pala danneggiata da fulminazione atmosferica

Calcolo della gittata

Come affermato precedentemente, il calcolo della gittata viene effettuato modellizzando, con opportune semplificazioni, il moto della pala o di un frammento di pala (in seguito indicato genericamente come "corpo") nell'aria considerando l'attrito viscoso.

Tutte le approssimazioni e semplificazioni proposte sono a vantaggio di sicurezza, ovvero producono risultati con approssimazione in eccesso della gittata massima in caso di rottura di elementi rotanti, poiché il calcolo sarà fondato su un modello puramente balistico.

La determinazione dell'equazione del moto nel caso di un distacco di un corpo dal rotore in movimento è molto complessa. È evidente però che si tratta di un moto rotazionale complesso in quanto il corpo, quando inizierà il suo moto libero, continuerà anche a ruotare per l'ineluttabile legge fisica di conservazione della quantità di moto. Quindi nel moto libero (dopo il distacco) una parte dell'energia cinetica posseduta dal corpo verrà dissipata nel moto rotazionale che finirà per generare turbolenze. Di queste dissipazioni non si terrà conto nel calcolo che pertanto sarà prudenziale.

Una volta che il corpo si sarà distaccato, le forze inerziali agenti saranno la forza di gravità e le forze viscosive dovute alla resistenza prodotta dall'aria. La velocità di rotazione al momento del distacco, presa in considerazione per il calcolo, è quella massima indicata dal costruttore. È evidente che i sofisticati sistemi di controllo non permetterebbero al rotore dell'aerogeneratore di ruotare ad una velocità maggiore di quelle indicate nelle specifiche tecniche.

Le assunzioni del modello sono:

- si fa riferimento al baricentro del corpo (sulla base di forma e dimensione opportunamente ipotizzate) e si applicano ad esso le equazioni del moto;

- si assume come velocità iniziale V_0 il vettore applicato nel baricentro di cui al punto precedente al momento del distacco, avente come modulo la velocità tangenziale corrispondente alla massima velocità angolare di esercizio per un raggio pari alla distanza del baricentro dal centro di rotazione e come direzione quella della tangente nello stesso baricentro al moto circolare da esso mantenuto fino al momento del distacco;
- si determina l'angolo α_0 per il quale la gittata è massima. La definizione di questo valore avviene per tentativi successivi, e dipende essenzialmente dalla geometria del sistema (altezza torre tubolare, diametro rotore, dimensioni della pala o del frammento) e dalla velocità di rotazione al momento del distacco;
- si tiene conto, nel volo e nella traiettoria del corpo, della spinta generata dal vento in direzione ortogonale al piano del rotore che per convenzione porremo come il piano XZ e che tenderà a spostare il corpo stesso dal piano di rotazione XZ del rotore. La velocità di spinta del vento considerata è quella massima a cui funziona l'aerogeneratore (cut off);
- si ipotizza la temperatura ambientale di 40°C, che minimizza alle condizioni d'esercizio la densità atmosferica e quindi l'attrito viscoso.

Il modulo della forza di attrito agente sulla pala (o sul frammento) in moto libero dopo il distacco è dato dalla formula.

$$F_D = \frac{1}{2} \rho_{\text{aria}} \times C_d \times A \times V_{xz}^2$$

Dove:

- ρ_{aria} è la densità dell'aria che cambia in relazione alla quota altimetrica del sito di installazione degli aerogeneratori ma anche in base alle dimensioni e quindi massime altezze raggiunte dal sistema torre tubolare + rotore;
- C_d è il coefficiente di attrito, ampiamente dipendente dalle caratteristiche geometriche della pala. Sulla base di dati riportati in letteratura tale valore è stato assunto pari a 1;
- A è la superficie efficace che la pala oppone alla resistenza generata dall'aria;
- V_{xz} è il modulo della proiezione del vettore velocità del corpo sul piano XZ misurata con riferimento al baricentro del corpo.

Il moto libero di un corpo di massa nota M sotto l'azione delle forze inerziali di gravità e di resistenza dell'aria è descritto, quindi, dalle seguenti equazioni:

$$a_x = d^2x/dt^2 = -1/M \times F_D \times \cos\alpha$$

$$a_y = d^2y/dt^2 = \frac{1}{2} \rho_{\text{aria}} \times C_d \times A \times (w - V_y)^2 / M$$

$$a_z = d^2z/dt^2 = -1/M \times (F_D \times \sin\alpha + M \times g)$$

$$F_D = \frac{1}{2} \rho_{\text{aria}} \times C_d \times A \times V_{xz}^2$$

Dove:

- α rappresenta l'arcotangente del rapporto V_z/V_x e cambia da istante a istante durante il moto libero di caduta;
- w è il modulo della velocità del vento, supposta ortogonale al piano XZ e costante per tutta la durata del moto;
- V_y è il modulo della componente della velocità del corpo avente la stessa direzione del vento;
- g è l'accelerazione di gravità.

Le condizioni al contorno indipendenti sono:

- temperatura ambiente e velocità del vento, impostate nei valori estremi di esercizio come precedentemente esposto;
- altezza della torre, quota s.l.m. delle sue fondazioni ed eventuale dislivello del territorio circostante;
- massa M , area efficace A , lunghezza L posizione del baricentro del corpo distaccato (posta a $1/3$ della lunghezza nel caso dell'intera pala e a $1/2$ nel caso di un frammento);
- α_0 viene inizializzato al valore arbitrario di 20° , prossimo a valori descritti in letteratura per analoghi esperimenti;
- si pongono ascissa e ordinata del baricentro del corpo al momento del distacco $X_0 = 0$ e $Y_0 = 0$ (fissando l'origine del sistema di riferimento cartesiano come oltre precisato);
- si pone la componente iniziale del vettore velocità in direzione del vento $V_{y0} = 0$, in quanto tale vettore, nel momento del distacco, è determinato dal solo movimento del rotore che è supposto ortogonale al vento stesso.

Dalle precedenti dipendono le seguenti ulteriori condizioni:

- quota di distacco Z_0 ;
- densità atmosferica ρ_{aria} iniziale;
- componenti iniziali V_{x0} e V_{z0} del vettore velocità e tutte le componenti del vettore accelerazione.

La soluzione del sistema di equazioni viene determinata con il metodo di Eulero che è un metodo iterativo per la risoluzione di equazioni differenziali partendo dalle condizioni al contorno. Tale soluzione permette di definire il moto del corpo distaccato nello spazio tridimensionale rappresentato in un sistema cartesiano ortogonale XYZ, in cui:

- il piano XY rappresenta il piano orizzontale, corrispondente al livello del mare;
- il piano XZ viene fatto coincidere con il piano su cui giace il rotore (ortogonale alla direzione del vento);
- il piano YZ viene fissato, ortogonalmente agli altri due piani coordinati, facendo coincidere l'origine del sistema con la proiezione sul piano XY del baricentro del corpo nell'istante del distacco.

Con questa rappresentazione geometrica è evidente che al momento della definizione della gittata massima si deve tenere in conto della lunghezza del corpo in caduta, ma anche della geometria del modello. Poiché la gittata è calcolata a partire dal centro torre, deve essere calcolata la distanza tra centro torre e punto di caduta del baricentro del corpo distaccato.

Nel punto di caduta si deve tenere poi in conto della lunghezza del frammento o della pala. Pertanto, in definitiva la gittata massima, è uguale a:

$G_{\max} = \text{distanza (centro torre, punto di caduta)} + 2/3L$ (nel caso di pala intera di lunghezza L)

$G_{\max} = \text{distanza (centro torre, punto di caduta)} + L/2$ (nel caso del frammento di lunghezza L).

Una volta impostato e risolto il modello con riferimento al valore di inizializzazione di α_0 si procede per tentativi, provando a variare α_0 , di un grado per volta, nella direzione in cui G_{\max} risulti aumentare e fino a che non si registri un decremento, individuando in tal modo il valore di α_0 che massimizzi G_{\max} .

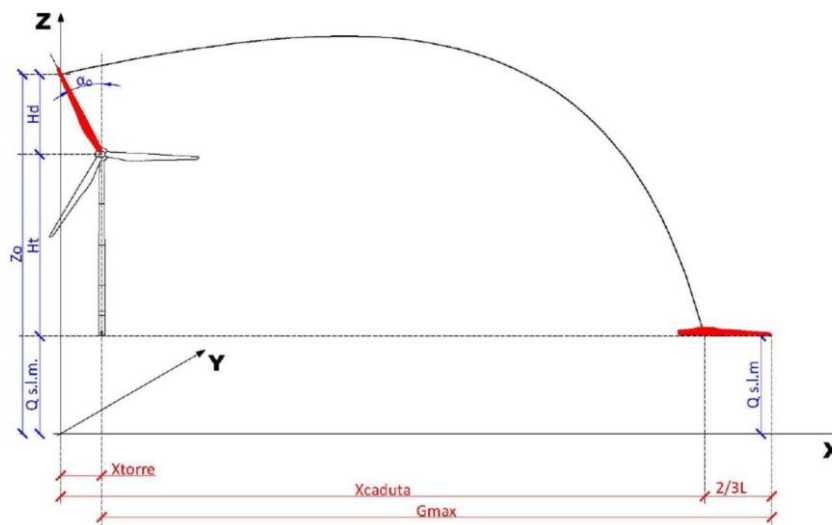


Figura 17-27 Modello geometrico del distacco della pala intera

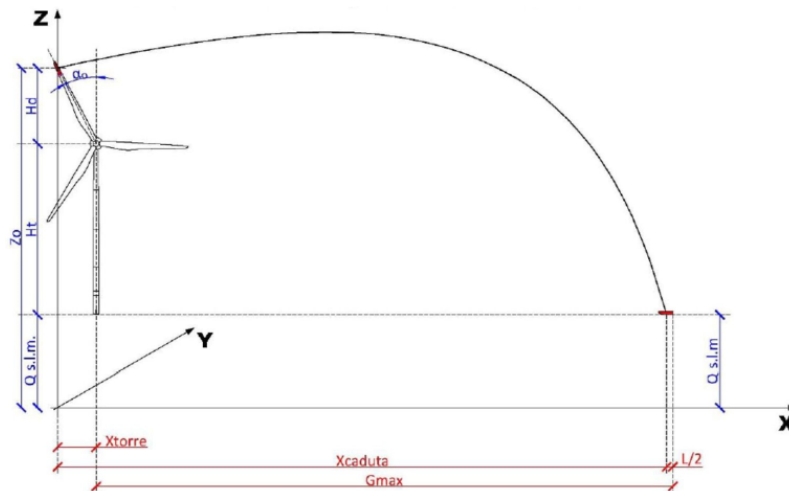


Figura 17-28 Modello geometrico della rottura di un frammento di pala

Distacco della pala intera

Secondo quanto appena descritto, nel caso del distacco della pala intera, la gittata massima si calcola con la seguente formula:

$$G_{\max} = X_{\text{caduta}} - X_{\text{torre}} + 2/3L$$

dove L è la lunghezza della pala intera.

Nel caso di distacco dell'intera pala i parametri assumono i seguenti valori:

- altezza mozzo $Q_t = 119$ m, diametro rotore 162 m, lunghezza pala di 81 m, velocità di rotazione 12,1 g/min, che è la velocità massima consentita così come da specifiche del costruttore;
- la posizione del baricentro della pala a $1/3$ della lunghezza della pala, quindi più vicina al centro di rotazione;
- $C_d = 0,09$, per oggetti semi-affusolati;
- A: superficie efficace che la pala oppone alla resistenza generata dall'aria, e del moto rotazionale complesso a cui la pala è soggetta in caso di distacco.

Come anticipato, si procedo per tentativi al fine di definire l'angolo α_0 a cui avviene il distacco più gravoso, cautelativamente si sono analizzati entrambi i sensi di rotazione, come mostrato nella seguente figura.

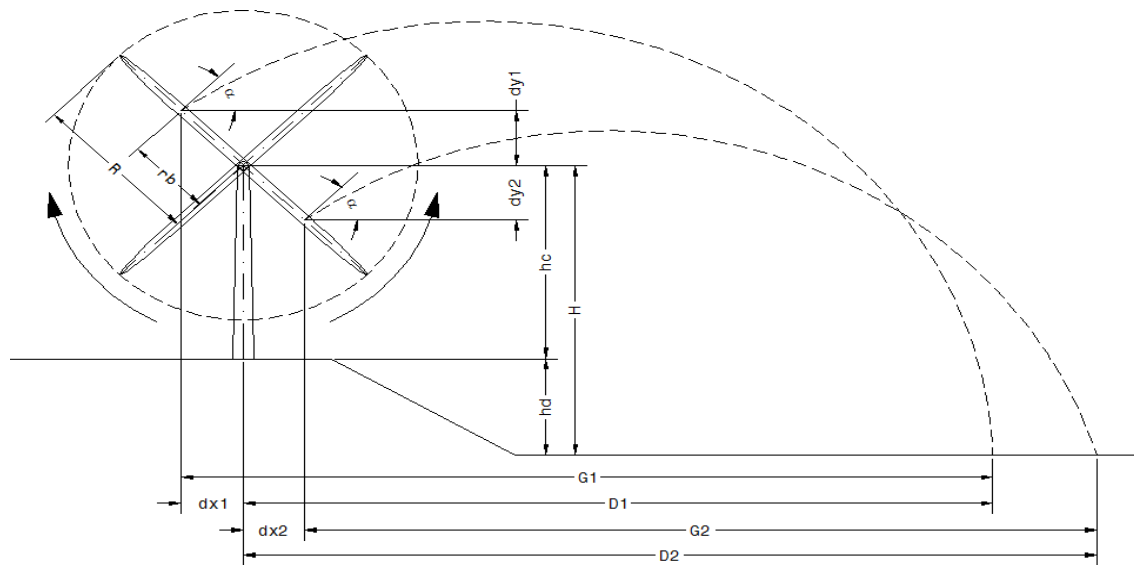


Figura 17-29 Angoli più gravosi analizzati

Nel caso in esame il risultato è stato $\alpha_0 = 333^\circ$ per ottenere un tempo di volo massimo, e $\alpha_0 = 205,3^\circ$ per ottenere la gittata massima.

In considerazione del fatto che il terreno nell'immediato intorno degli aerogeneratori di progetto è caratterizzato da leggeri rilievi morfologici, cautelativamente si è condotta un'ulteriore ipotesi che prevede la quota di impatto posta più in basso rispetto alla quota di base della torre, fissando un'altezza media cautelativa di ulteriori 5 m.

Si è considerata la velocità massima della pala pari a 33,32 m/s, oltre la quale le pale vanno in stallo e non ruotano e la velocità del vento che determina una componente del moto che è perpendicolare al piano di rotazione del rotore.

Il valore della densità dell'aria considerato è $\rho = 0,898$, pari alla densità dell'aria con temperatura di 40°C alla quota di 150 m s.l.m. (valori limite che determinano le condizioni più sfavorevoli nel calcolo).

Dai calcoli così effettuati, si è ottenuto che il tempo di permanenza in volo massimo è di 6,69 secondi circa e il valore della gittata massima è 166,93 m.

L'ipotesi più gravosa però si manifesta considerando la lunghezza della pala ($2/3L$), con la rottura che avviene ad un angolo di $205,3^\circ$, coprendo una distanza pari a $D_{\max} = 200,45$ m.

Rottura di frammento con lunghezza 1 m

Di seguito si riportano i risultati ottenuti nel caso di rottura di un frammento di pala di lunghezza pari a 1 m, in quanto è stato ritenuto che, essendo più piccolo e quindi più leggero rispetto a

frammenti di dimensioni maggiori (ad esempio di 5 o 10 m), questo rappresentasse il caso più gravoso dal punto di vista della gittata massima.

In questo caso quindi, i parametri fisici e geometrici che si assumono sono i seguenti:

- altezza mozzo $Q_t = 119$ m, diametro rotore 162 m, lunghezza pala alla rottura di circa 80 m, lunghezza frammento 1 m, velocità di rotazione 12,10 giri/min (velocità massima consentita per il tipo di aerogeneratore);
- la posizione del baricentro della pala a 1/2 della lunghezza del frammento;
- $C_d = 0,09$ per corpi semi affusolati e 0,42 per corpi emisferici, sulla base di dati riportati in letteratura;
- A: superficie efficace che la pala oppone alla resistenza generata dall'aria.

Si è proceduto per tentativi al fine di definire l'angolo α_0 a cui avviene il distacco più gravoso, cautelativamente si sono analizzati entrambi i sensi di rotazioni.

Nel caso in esame il risultato è stato $\alpha_0 = 322,80^\circ$ per ottenere un tempo di volo massimo, e $\alpha_0 = 221,3^\circ$ per ottenere la gittata massima.

Analogamente a quanto fatto nel caso precedente, considerando il terreno nell'immediato intorno degli aerogeneratori di progetto è caratterizzato da leggeri rilievi morfologici, si è ipotizzato cautelativamente di prevedere la quota di impatto posta più in basso rispetto alla quota di base della torre, fissando un'altezza media cautelativa di ulteriori 5 m.

Si è considerata la velocità massima di rotazione del frammento di 99,47 m/s a cui funziona l'aerogeneratore, oltre la quale le pale vanno in stallo e non ruotano. La velocità del vento determina una componente del moto che è perpendicolare al piano di rotazione del rotore.

Il valore della densità dell'aria considerato è $\rho = 0,898$, pari alla densità dell'aria con temperatura di 40°C alla quota di 150 m s.l.m. (valori limite che determinano le condizioni più sfavorevoli nel calcolo).

Dai calcoli effettuati si è ottenuto che il tempo di permanenza in volo massimo è di 10,55 secondi circa e il valore della gittata massima è 299,15 m.

L'ipotesi più gravosa però si manifesta considerando la lunghezza residuale del frammento, la rottura che avviene ad un angolo di 221,30°, comprendo una distanza pari a $D_{max} = 299,65$ m.

Al fine di verificare la potenziale interferenza con i recettori presenti nell'area circostante (quali abitazioni e/o strade), nella seguente figura sono individuate le aree buffer di raggio pari a 200 metri (in arancione) e 300 metri (in rosso) centrate negli aerogeneratori di progetto.



Figura 17-30 Buffer di raggio pari a 200 m (in arancione) e pari a 300 m (in rosso) e recettori residenziali (R1 e R2)

Come si può osservare, i recettori residenziali presenti (R1 e R2) non ricadono all'interno di tali aree di buffer. Però per alcuni generatori si riscontra la presenza di alcune strade poderali all'interno di tali aree buffer, rappresentate a seguire.



Figura 17-31 Buffer relativi agli aerogeneratori TRN_05 e 06

In particolare, le aree buffer di raggio pari a 300 m relative agli aerogeneratori TRN05 e TRN06 (cfr. Figura 17-31), intersecano una strada provinciale (SP179). Tuttavia, in considerazione della localizzazione e della tipologia di infrastrutture stradali presenti, si ritiene di poter considerare il traffico circolante su di esse molto limitato. In conseguenza di ciò il verificarsi dell'impatto potenziale si ritiene poco probabile.

Si sottolinea inoltre che la gittata massima di 300 m è relativa al caso del frammento di pala di lunghezza di 1 m.

La rottura accidentale di un frammento della pala, in considerazione della tecnologia costruttiva e dei materiali impiegati per la realizzazione delle pale stesse, può essere considerato un evento molto poco probabile, se non da escludere del tutto. Infatti, danni all'estremità delle pale si sono manifestati a causa di fulminazione atmosferica; tuttavia, ciò non ha mai provocato distacchi di frammenti di dimensioni e peso significativi.

Inoltre, dal momento che per ciascun parametro sono stati considerati valori ampiamente conservativi e nelle condizioni di esercizio più gravose (massima velocità di rotazione, massima velocità del vento) i valori della gittata calcolati possono essere considerati ampiamente cautelativi.

Si ricorda che il valore calcolato per la gittata massima nel caso di distacco dell'intera è pari a 200,45 m, mentre nel caso del distacco di un frammento di pala di lunghezza pari a 1 metro, la gittata massima calcolata è pari a 299,65 m. Dall'osservazione di risultati è evidente che:

- nel caso del distacco dell'intera pala, il peso incide notevolmente sulla lunghezza della traiettoria e sul tempo di volo;
- nel caso del distacco del frammento di pala, in quanto più piccolo e quindi più leggero, la lunghezza della traiettoria e il tempo di volo sono maggiori;
- i valori della gittata sono tutti dipendenti dall'angolo α_0 a cui avviene il distacco. In tutti i casi il valore dell'angolo massimo per cui si ha il valore massimo della gittata è stato definito valutando tutte le possibilità;
- anche nel caso peggiore la gittata si mantiene al di sotto dei 300 m.

In conclusione, si ritiene di poter considerare il territorio compatibile con la presenza degli aerogeneratori previsti dal progetto in esame.

Variatione della qualità della vita

L'inserimento di un'iniziativa tendente alla realizzazione e alla gestione di un impianto eolico nella realtà sociale e nel contesto locale è di fondamentale importanza sia perché ne determina l'accettabilità da parte del pubblico, sia perché favorisce la creazione di posti di lavoro in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove.

Dalla realizzazione e messa in esercizio di un impianto eolico, oltre a benefiche ricadute di ambito globale dovute al minore inquinamento per produrre energia elettrica, deriva tutta una serie di ricadute in ambito "locale" che, sicuramente, possono essere inquadrate come positive per il tessuto socio-economico-territoriale; tra queste si possono sicuramente annoverare:

6. aumento dei benefici per i Comuni interessati, grazie alle opere di Mitigazione previste nel progetto nonché dagli introiti per le imposte comunali sugli immobili che il più delle volte consente un aumento considerevole del bilancio del Comune stesso;
7. incremento delle possibilità occupazionali dovuto agli interventi manutentivi che dovessero risultare necessari;
8. maggiore indotto, durante le fasi lavorative, per le attività presenti sul territorio (fornitori di materiale, attività alberghiere, ristoratori, ...);
9. possibilità di avvicinare la gente alle fonti rinnovabili di energia per permettere la nascita di una maggiore consapevolezza nei problemi energetici e un maggior rispetto per la natura;
10. possibilità di generare, con metodologie eco-compatibili, energia elettrica in zone che sono generalmente in forte deficit energetico rispetto alla rete elettrica nazionale.

Inoltre, la realizzazione di una centrale eolica non sconvolge il territorio circostante, anzi intorno alle macchine è possibile svolgere le attività che avevano luogo in precedenza, senza alcun pericolo per la salute umana e per l'ambiente. Il territorio, dunque, non viene compromesso, come accade con molte altre attività industriali, ma continua ad essere disponibile per le attività agricole e/o per la pastorizia.

Pertanto, si può affermare che la presenza dell'impianto genera un effetto positivo in termini di qualità della vita nell'area di intervento.

Modifica dell'esposizione al rumore

L'attività in esame, a regime e a pieno funzionamento, rispetta tutti i limiti previsti per la LQ 447/95, ai sensi del DM 16/03/98 e del recente DM 1° giugno 2022 per tutti i ricettori nell'area di esercizio. La campagna di misure diurne e notturne ha consentito di determinare il livello del rumore residuo e della sua componente legata agli effetti del vento funzione della sua velocità. I dati statistici di lungo periodo hanno consentito di individuare le condizioni di direzione del vento più frequenti per le quali si è valutato, nelle condizioni più sfavorevoli di rumorosità degli aerogeneratori eolici, l'impatto acustico ai ricettori. Si è proceduto, inoltre, alla valutazione del rispetto dei limiti assoluti alla stima dei livelli differenziali grazie all'impiego del software previsionale che ha consentito di valutare i livelli sia all'esterno che all'interno dei fabbricati.

Si è proceduto anche con una trattazione specifica atta a valutare l'impatto acustico cumulato considerando la sovrapposizione degli effetti con gli impianti eolici esistenti che ha portato a concludere che tale effetto cumulato non produce superamenti ai limiti di legge.

Stante ciò si può affermare che non sussistono condizioni di criticità per il fattore salute umana relativamente alla potenziale modifica dell'esposizione al rumore.

Modifica dell'esposizione ai CEM

Per quanto concerne il campo elettrico nelle stazioni elettriche, i valori massimi si presentano in corrispondenza delle uscite delle linee AT con punte di circa 12 kV/m che si riducono a meno di 0,5 kV/m già a circa 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea. Inoltre, il campo generato dal cavidotto MT ha valori minori di quelli imposti dalla legge; tale affermazione deriva dall'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Non si effettua quindi un'analisi puntuale del campo generato ritenendolo trascurabile.

Per quanto riguarda il campo magnetico, per i tratti di cavidotto all'interno del parco eolico si può affermare che già al livello del suolo ed in corrispondenza della verticale del cavo si determina una induzione magnetica inferiore a 3 μ T e che pertanto non è necessario stabilire una fascia di rispetto. Per il tratto di collegamento tra il parco eolico e la stazione di trasformazione MT/AT, il valore massimo di induzione magnetica all'asse è pari a circa 45 μ T, ridotto al di sotto dei 3 μ T ad una distanza di circa 4,4 m dall'asse. Tali valori, come prescritto dalla norma, sono ottenuti per la portata nominale dei cavi. Nel caso del parco in oggetto, la corrente massima che impegna i cavi è in realtà molto inferiore a quella utilizzata nei citati calcoli.

Per tali motivi, si può affermare che l'impatto elettromagnetico può essere considerato non significativo e pertanto non si prevedono ripercussioni sulla salute umana.

17.5.2 Biodiversità

17.5.2.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale biodiversità.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati, per il presente paragrafo, i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la dimensione fisica e per la dimensione operativa.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale in esame è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Dimensione fisica		
AM.01 - Presenza di nuove superfici impermeabilizzate	Occupazione di superficie vegetata	Sottrazione habitat e biocenosi
	Presenza di superfici impermeabilizzate	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AM.02 - Presenza di manufatti	Occupazione di superficie vegetata	Sottrazione habitat e biocenosi
Dimensione operativa		
AE.01 - Funzionamento degli aerogeneratori	Movimento delle pale eoliche	Collisioni con l'avifauna, collisioni con i chiroterri
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Tabella 17-23 Catena azioni di progetto- fattori causali- impatti potenziali sulla Biodiversità per la dimensione fisica e per la dimensione operativa del fattore ambientale Biodiversità.

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale biodiversità, relativi alla dimensione fisica e alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

17.5.2.2 Analisi degli effetti potenziali

Dimensione fisica

Sottrazione di habitat e biocenosi

La potenziale sottrazione di habitat e di biocenosi risulta essere determinata dall'artificializzazione di superfici agricole o naturali a causa della presenza degli elementi costitutivi del parco eolico e delle strutture connesse, che nello specifico sono: fondazioni di ogni aerogeneratore, piazzole di servizio, viabilità di servizio, sottostazione elettrica di trasformazione.

Per quanto riguarda le superfici interessate dalle piazzole di servizio, che circondano le superfici interessate dalla base degli aerogeneratori, esse sono state analizzate nella parte relativa alla dimensione costruttiva (cfr. par. 17.3.2.2), in quanto tra le aree di cantiere sono comprese tutte le piazzole e nello specifico aree più ampie di esse. Al termine dei lavori, in corrispondenza di ogni

piazzola si avrà la perdita definitiva di habitat e biocenosi, mentre le parti esterne, utilizzate solo per i lavori, saranno ripristinate al loro uso.

Le superfici per le quali si avrà perdita definitiva di habitat e biocenosi, corrispondenti alle piazzole, comprensive dell'impronta a terra dei relativi aerogeneratori, sono riportate nella tabella seguente.

Piazzola	Superficie (mq)
TRN 01	926,02
TRN 02	1.057,67
TRN 03	907,01
TRN 04	1.317,70
TRN 05	1.064,06
TRN 06	1.412,55
TRN 07	950,23
TRN 08	1.185,95
TRN 09	1.174,20
TRN 10	10.045,61
Superficie totale	20.041

Tabella 17-24 Superficie occupata dalle singole piazzole di servizio

L'ubicazione dei 10 aerogeneratori di progetto, e quindi delle limitrofe piazzole di servizio, è riportata nella figura seguente.

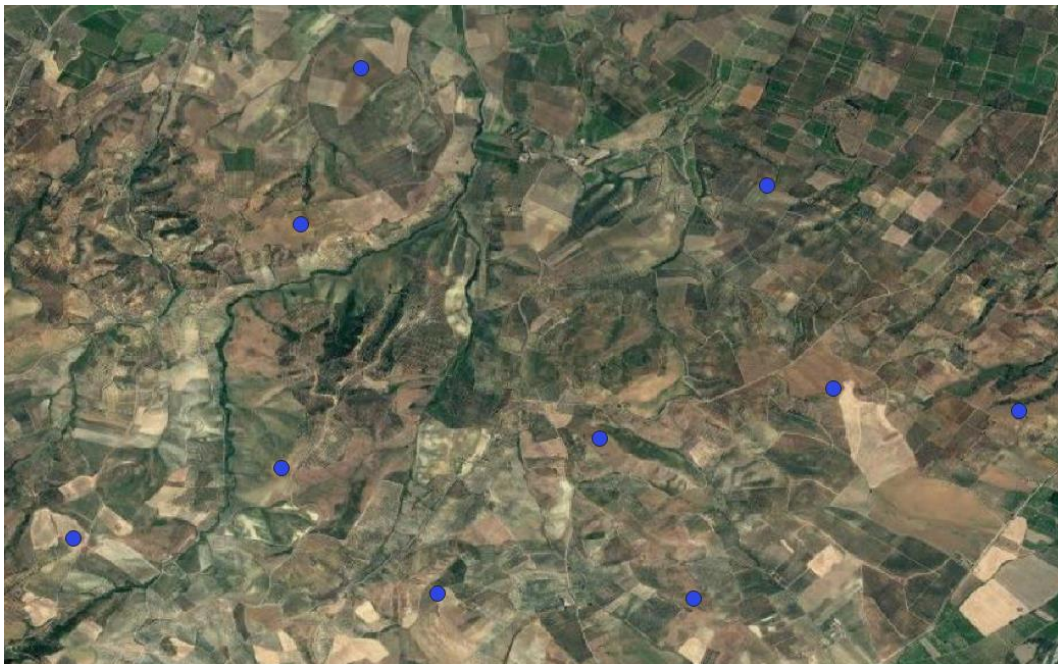


Figura 17-32 Ubicazione dei 10 aerogeneratori costituenti il parco eolico in progetto

La perdita definitiva di vegetazione, e quindi degli habitat da essa costituiti, si avrà anche in corrispondenza dei 5 nuovi brevi tratti di viabilità di accesso agli aerogeneratori e per alcune superfici interessate da ampliamento carreggiata o adeguamento di strade esistenti, sempre al fine di consentire l'accesso agli aerogeneratori.

Le superfici interessate dall'impronta a terra degli aerogeneratori, dalle relative piazzole di servizio e dalla viabilità di accesso ad esse, sono tutte interessate da coltivazioni, costituite prevalentemente da seminativi e secondariamente da oliveti e frutteti.

Un'altra area nella quale si avrà perdita definitiva di habitat e di biocenosi è quella che sarà occupata dalla stazione elettrica di trasformazione, che è relativa ad un oliveto.

La perdita definitiva di habitat e di biocenosi, in corrispondenza dell'impronta a terra delle opere in esame, non interesserà superfici di particolare interesse naturalistico bensì sarà relativa ad habitat seminaturali, frequentati quindi da specie faunistiche generaliste e/o antropofile e/o tolleranti la presenza umana. Inoltre, le superfici sottratte definitivamente sono relative ad habitat ampiamente diffusi nel territorio nel quale si inserisce il parco eolico in progetto.

Stante quanto esposto la sottrazione di habitat e di biocenosi, in relazione alla dimensione fisica del progetto in esame, si ritiene trascurabile e comunque tale da non alterare la funzionalità degli habitat dell'area in esame nel loro complesso e neanche la dinamica delle popolazioni animali presenti.

Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

La presenza di nuove superfici impermeabilizzate, data dalla presenza fisica dell'opera in esame, potrebbe comportare una modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici, questo perché in un primo momento potrebbe verificarsi la diminuzione dell'acqua d'infiltrazione. L'eventuale alterazione dello stato quantitativo dei corpi idrici potrebbe avere ripercussioni sia sugli habitat interessati da essi sia sulle relative biocenosi, comprese quelle delle comunità faunistiche dei corpi idrici.

Al fine di valutare il potenziale impatto in esame, si è fatto riferimento alle analisi effettuate per il fattore ambientale geologia ed acque, alle quali si rimanda per specifiche, che hanno portato a definire trascurabile il potenziale impatto di modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei, in quanto le nuove superfici impermeabilizzate sono di estensione molto limitata. Stante quanto esposto di ritengono assenti le possibili conseguenti modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi.

Dimensione operativa

Collisioni con l'avifauna

Uno dei potenziali impatti diretti derivante della presenza di un parco eolico è dato dal rischio di collisione dell'avifauna contro le pale degli aerogeneratori.

La bibliografia inerente al fenomeno è molta, ma i dati relativi ad esso sono variabili, in quanto si hanno differenze, nel numero di collisioni riscontrate, in quanto esse sono condizionate da molti fattori.

In bibliografia, la mortalità dovuta alla collisione con gli aerogeneratori (espressa in termini di uccelli morti ogni anno per aerogeneratore, "birds/turbine/yaer=BTY" o "collisioni/torre/anno"), è estrapolata in proporzione rispetto al numero di carcasse di uccelli rinvenute ai piedi degli stessi, per le varie aree di studio ed è variabile tra 0,19 e 4,45 uccelli/aerogeneratore/anno (Erickson et al., 2000; Erikson, 2001; Johnson et al., 2000a; Johnson et al., 2001; Thelander e Rugge, 2001), 0,6-2 uccelli/turbina/anno (Strickland et al., 2000), 0,19-0,15 uccelli/turbina/anno (Thelander et al., 2000).

In generale i rapaci, per le loro modalità di volo, sembrano più sensibili alla presenza delle torri eoliche, come più in generale i veleggiatori, quindi anche ardeidi, ecc.

Inoltre, la maggiore probabilità di collisioni con gli aerogeneratori per i rapaci è anche legata alle loro tecniche di caccia; infatti, molti di essi concentrano lo sguardo sul terreno in cerca di prede e, una volta focalizzata una preda, si concentrano esclusivamente su quella, riducendo enormemente il campo visivo e quindi la possibilità di evitare le pale in rotazione.

Una possibile mortalità da collisione con le pale degli aerogeneratori è stata riscontrata anche per i piccoli passeriformi della famiglia "Alaudidi" durante il caratteristico volo territoriale, che spesso viene effettuato ad altezze di 50-100 m dal suolo. Nell'area di studio interessata dal progetto, sono presenti alcune specie appartenenti a questa famiglia, ovvero la cappellaccia (Stazionaria) e l'allodola (Svernante).

BirdLife International ha compilato, per conto del Consiglio d'Europa, una tabella (Council of Europe, 2004) in cui sono elencate le specie maggiormente suscettibili alla presenza di aerogeneratori. Di seguito si riportano i taxa di uccelli a maggior rischio di incidenza, relativamente alle collisioni, estrapolata dalla citata tabella di *BirdLife International*, con indicazione di quelle rilevate nell'area di progetto.

Famiglia o Ordine	Specie o gruppo di specie	Rilevata nell'area di studio
<i>Gavidae</i>	Strolaga minore	
<i>Ardeidae</i>	Airone cenerino, Airone bianco maggiore	X
<i>Accipitridae</i>	Nibbio reale	X
<i>Accipitridae</i>	Nibbio bruno	X
<i>Accipitridae</i>	Gipeto	
<i>Accipitridae</i>	Grifone	
<i>Accipitridae</i>	Aquila reale	
<i>Sternidae</i>	Sterna maggiore	

Famiglia o Ordine	Specie o gruppo di specie	Rilevata nell'area di studio
<i>Strigidae</i>	Gufo reale	
<i>Strigidae</i>	Allocco	X
<i>Strigidae</i>	Gufo comune	
<i>Tytonidae</i>	Barbagianni	X
<i>Gruidae</i>	Gru	
<i>Passeriformes</i>	In particolare Passeriformi in migrazione notturna	X

Tabella 17-25 Specie o gruppi di specie maggiormente soggette al rischio di collisioni

La probabilità di collisione fra un uccello ed una torre eolica dipende dalla combinazione di più fattori, che vengono di seguito elencati:

- condizioni meteorologiche: sono pericolose le condizioni meteo avverse, in quanto comportano una riduzione delle altezze di volo e una diminuzione della visibilità;
- Altitudine del volo: in base ad essa varia il rischio connesso con il volo nella fascia occupata dalle pale;
- numero ed altezza degli aerogeneratori;
- distanza media tra gli aerogeneratori: si tratta del cosiddetto effetto "barriera meccanica" per gli uccelli, che aumenta con la diminuzione di tale distanza;
- eco-etologia delle specie: le zone a ridosso delle alture sono le più frequentate dai rapaci per via della formazione di correnti ascensionali favorevoli. Alcune specie, proprio sui crinali, effettuano soste di riposo ed alimentazione. Inoltre, alcune specie migrano di notte e sono quindi più esposte alla collisione con gli aerogeneratori.

Sulla base di quanto esposto, è ragionevole concludere che non è possibile produrre precise e puntuali stime previsionali di incidenza specifiche per il parco eolico in esame, ma è possibile effettuare valutazioni del potenziale impatto di collisione dell'avifauna, considerando gli elementi riportati di seguito:

- le caratteristiche del progetto in esame;
- l'eco-etologia ed in particolare le altezze di volo delle specie presenti nell'area in esame, come individuate dai rilievi effettuati sul campo in un anno di monitoraggio (cfr. paragrafo 16.2.3.2);
- la presenza di specie particolarmente sensibili al fenomeno di collisione con gli aerogeneratori;
- la presenza di specie di interesse conservazionistico;
- ulteriori osservazioni effettuate nell'ambito di studi condotti in altre zone della Calabria, riportate nel citato report dell'avifauna (cfr. elaborato W-TER-A-RE-10).

Per quanto attiene il parco eolico in esame vi sono una serie di elementi progettuali che riducono il potenziale impatto in esame:

1. Numero aerogeneratori;
2. Disposizione degli aerogeneratori;
3. Struttura degli aerogeneratori;
4. Distanza tra aerogeneratori;
5. Altezza degli aerogeneratori;
6. Localizzazione.

Il **numero di aerogeneratori** del parco eolico in progetto, essendo pari a 10, risulta contenuto, a fronte di impianti eolici nel quale l'impatto è stato riscontrato che constano di 20-30 aerogeneratori; Per impianti eolici fino a 30 aerogeneratori, quindi molto più numerosi rispetto quello in esame, e generalmente, realizzati, contrariamente all'impianto in progetto, con una vecchia concezione costruttiva sia tecnologica che di progetto poiché posizionati ad una distanza molto più ravvicinata l'uno dall'altro, è stata registrata un'incidenza di 0,03 - 0,09 uccelli/generatore/anno; in riferimento agli uccelli rapaci si registrano valori compresi tra 0,06 – 0,18 uccelli morti/ generatore/anno (Janss, 2000; Winkelman, 1992).

La **disposizione degli aerogeneratori**, l'ubicazione in modo sparso degli aerogeneratori riduce il potenziale impatto, infatti è stato riscontrato che la progettazione degli aerogeneratori lungo la stessa linea crea un effetto barriera per gli uccelli, aumentando il rischio di collisione con le pale eoliche.

La **struttura degli aerogeneratori** prevede, nel progetto in esame, la torre costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni, che diminuisce il rischio di collisioni con i rapaci, in quanto non fornisce ad essi strutture idonee ad essere utilizzate come posatoi per la loro sosta.

La **distanza tra aerogeneratori**, come anticipato la distanza ravvicinata tra le torri eoliche aumenta la probabilità di collisioni degli uccelli con le pale, ad esempio nelle "Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici" della Regione Toscana, tra le misure atte a evitare o mitigare gli impatti negativi vi è *"nei siti interessati da consistenti flussi di avifauna in migrazione o in alimentazione/spostamento, è opportuno modificare la disposizione stessa dei generatori, lasciando dei corridoi in cui questi siano disposti tra loro a distanze superiori a 300 m (diminuzione/abbattimento dell'effetto barriera), in particolare laddove la disposizione degli aerogeneratori risulti perpendicolare a quello delle rotte principali dell'avifauna"*. Nel parco eolico in progetto, pur non essendo interessato da consistenti flussi di avifauna in migrazione o in alimentazione/spostamento, la distanza media tra gli aerogeneratori è notevole, infatti è superiore agli 810 m, portando ad evitare o ridurre notevolmente la probabilità di impatto, in quanto viene lasciato ampio spazio per i corridoi di volo.

L'**altezza degli aerogeneratori**, che nel progetto in esame, considerata quella massima dell'aerogeneratore (torre + pala), è di 200 m, contribuisce a ridurre il rischio di collisione per molte delle specie presenti nell'area in esame.

Le altezze di volo osservate durante i rilievi faunistici (cfr. 16.2.3.2.5), sono risultate variabili secondo i gruppi sistematici, di seguito si riportano quelle osservate per singole famiglie o gruppi di famiglie, con riferimento alle specie rilevate nell'area di studio:

- Accipitridi/Pandionidi (falco pescatore, falco pecchiaiolo, nibbio bruno, falco di palude, albanella minore, albanella pallida, albanella reale, poiana, aquila minore, sparviere, Biancone): il 74,3 % sono transitati in volo ad altezze superiori ai 200 – 300 metri, il 25,7% ad altezze inferiori i 100 metri;
- Ardeidi/Ciconidi/Iaridi: il 90,4% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 9,6% sotto i 100 metri;
- Meropidi (gruccione): il 71,4% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 28,6% sotto i 100 metri;
- Falconidi (falco pellegrino, lodolaio, falco cuculo e gheppio,): il 57,7% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 42,3% sotto i 100 metri;
- Columbidi (colombaccio, piccione domestico): il 54,6% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 46,0% sotto i 100 metri;
- Apodidi (Rondone comune): lo 83,3% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 16,7% sotto i 100 metri;
- Corvidi (cornacchia grigia, taccola, gazza e corvo imperiale): il 71,4% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 28,6% sotto i 100 metri;
- Irundinidi (balestruccio e rondine): il 59,7% sono transitati oltre i 200 – 300 metri, il 40,3% sotto i 100 metri;
- Alaudidi (cappellaccia e allodola): il 30,0% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 70,0% sotto i 100 metri.

Dai dati appena esposti e dalla relativa rappresentazione grafica (cfr. Figura 17-33), si osserva che la maggior parte delle specie transitata nell'area di studio, lo ha fatto volando ad altezze superiori ai 200-300 m, che sono quindi al di sopra degli aerogeneratori in progetto, con conseguente ridotta possibilità di collisione contro di essi. In particolare, tra le famiglie alle quali appartengono le specie a maggior rischio di collisione in base a *birdlife international* (cfr. Tabella 17-25), si osserva che gli ardeidi sono stati osservati a quote di volo sopra i 200-300 m nel 90,4% dei casi, gli accipitridi nel 74,3%, mentre la situazione è variabile per i passeriformi in base alle famiglie.

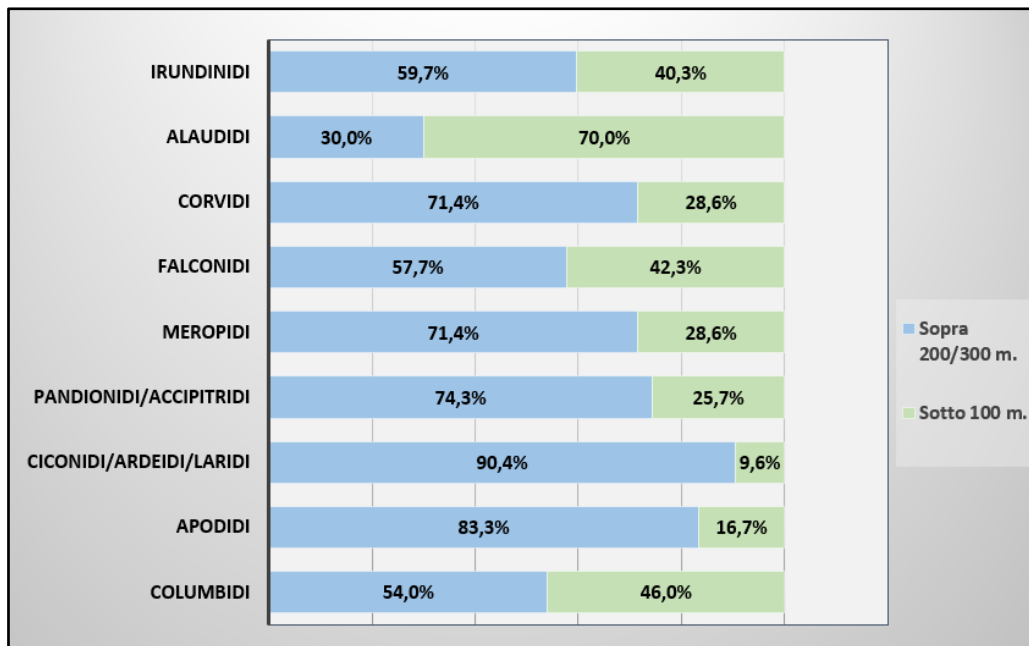


Figura 17-33 Altezze di volo per famiglie (Fonte: report avifauna – elaborato W-TER-A-RE-10)

Altro elemento considerato nella progettazione del parco eolico e quindi nella valutazione del potenziale impatto in esame, in quanto ne comporta una riduzione, è la **localizzazione** dello stesso, che come esposto al paragrafo 16.2.3.2, è esterno alle principali rotte migratorie che interessano la Calabria. In particolare, l'area di interesse non mostra la presenza di valli strette e forre che potrebbero influire sulle direzioni di volo degli uccelli. Infatti ad esempio nelle citate "Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici" della Regione Toscana, tra le misure atte a evitare o mitigare gli impatti negativi vi è "evitare la localizzazione di generatori in corrispondenza di valichi e di aree con notevole estensione di rocce affioranti, per la possibile maggior frequentazione da parte della chiroterofauna e dell'avifauna (per formazione di correnti termiche ascensionali, perché costituiscono corridoi preferenziali di passaggio, ecc.)".

Ad ogni modo è stata considerata, e riportata nella parte seguente, l'analisi effettuata nel citato report dell'avifauna in merito ai rapaci migratori, data la presenza, tra i rapaci che frequentano l'area in esame, dell'albanella reale e del nibbio reale, entrambe specie di Allegato I della Direttiva 2009/147/CEE, che possono fare la comparsa nell'area soprattutto in inverno, in quanto entrambi sono svernanti nell'area della piana di Sibari e sul Pollino.

Sulla base di pregresse attività di monitoraggio in Calabria e Sicilia, si è rilevato che i rapaci migratori (albanelle, falchi di palude, altri falconidi) e quelli più diffusi, come la poiana, il gheppio, lo sparviere, il nibbio reale e nibbio bruno, pur presenti in numero variabile da un rilievo all'altro, fruiscono delle aree occupate dagli aerogeneratori sia per la caccia che per voli di spostamento, sfruttando tre possibili fasce aeree, di seguito indicate:

- Fascia A, corrispondente alla porzione inferiore della torre al di sotto della minima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;
- Fascia B, compresa tra la minima e la massima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;
- Fascia C, la porzione di spazio aereo al di sopra dell'altezza massima della pala.

È stato osservato che, anche in presenza di diversi impianti eolici di grande generazione in un'unica area, nessuna delle suddette specie ha abbandonato in maniera definitiva l'area; piuttosto ha sviluppato una sorta di adattamento alle turbine presenti. Con riferimento ai cambiamenti registrati durante le osservazioni, a livello di uso dello spazio (allontanamento) e di comportamento di volo (innalzamento delle altezze), si è osservato infatti che le specie siano in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori sviluppando strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando la direzione e l'altezza di volo soprattutto in condizioni meteorologiche e di visibilità buone.

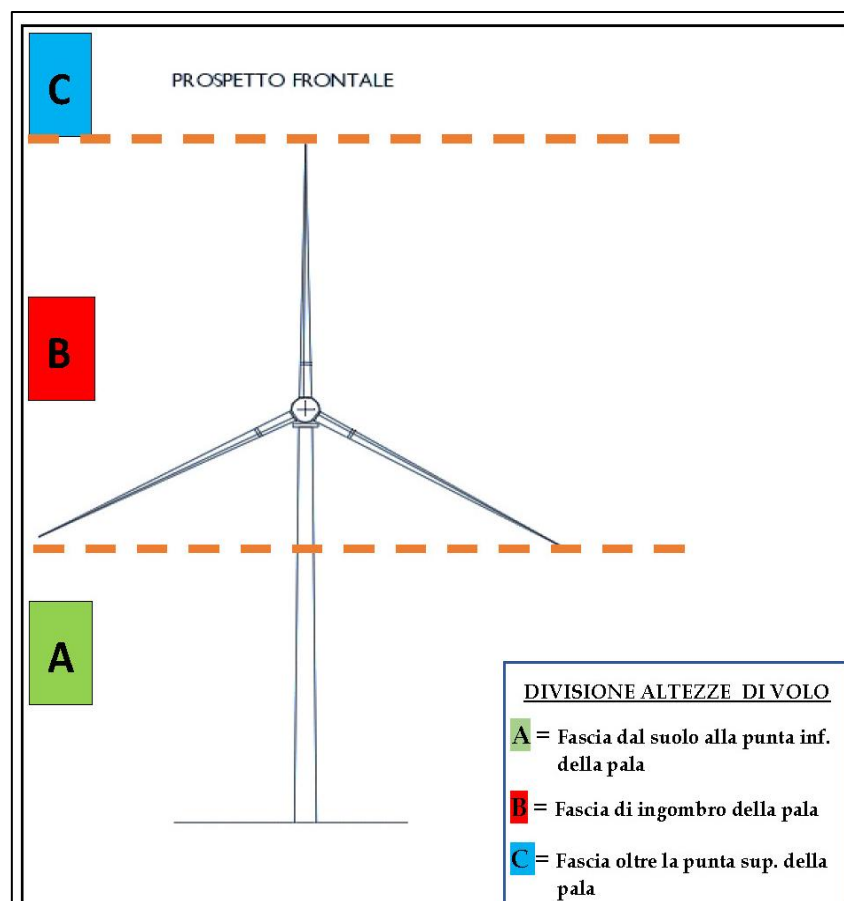


Figura 17-34 Divisione altezze di volo (Fonte: report avifauna- elaborato W-TER-A-RE-10)

Utilizzando come base di analisi i dati desunti da attività di monitoraggio pregresse effettuate su impianto eolico costituito da 25 aerogeneratori ed ubicato in contesto paragonabile a quello di realizzazione del progetto in esame, è stato possibile cogliere la generale tendenza comportamentale con riferimento alle principali specie ornitiche, che si riporta di seguito:

- il falco pecchiaiolo, il nibbio bruno, il biancone, lo sparviere, la poiana, l'aquila minore e il falco pescatore sembra prediligano quote di volo maggiori rispetto al livello delle pale;
- le specie appartenenti al genere *Circus*, es. falco di palude e albanella minore, volano a quote inferiori alle pale, mentre per l'albanella reale e per la pallida non sono state registrate differenze;
- il falco cuculo sembra volare prevalentemente sotto le pale, il gheppio al di sopra, mentre per il grillaiolo non sono state registrate differenze;
- per il lodolaio ed il falco pellegrino non sembrano esserci differenze;
- le pavoncelle (non osservate nell'area di progetto) volano prevalentemente al di sopra delle pale eoliche;
- i colombacci volano sia alla quota delle pale sia al di sopra;
- il gruccione vola prevalentemente al di sopra, mentre per la ghiandaia marina non ci sono differenze;
- rondini, rondoni e balestrucci sembrano volare prevalentemente a quote superiori alle pale eoliche;
- tra i corvidi, la taccola sembra volare soprattutto a quote inferiori, la cornacchia a quote superiori, la gazza vola o a quote superiori o a livello delle pale, mentre per il corvo imperiale non ci sono differenze significative;
- gli storni (non osservati nell'area di progetto) sembra volino prevalentemente a quote superiori;
- cicogna bianca, cicogna nera (non osservata nell'area di progetto) e gru (non osservata nell'area di progetto) volano esclusivamente al di sopra della quota delle pale;
- tra gli altri rapaci, nibbio reale, capovaccaio (non osservato nell'area di progetto), falco della regina (non osservato nell'area di progetto) e lanario (non osservato nell'area di progetto) sono stati osservati quasi tutti volare al di sopra delle pale eoliche;
- gabbiani reali sono stati osservati tutti sopra le pale eoliche;
- rondoni maggiori (non osservati nell'area di progetto) sono stati visti volare tutti sopra le pale eoliche.

In termini, invece, di rischio d'incidenza riferito alle specie migratrici, i dati sin qui raccolti in ambiti progettuali paragonabili a quello in esame, suggeriscono che le specie maggiormente esposte a rischio di mortalità per collisione sono le seguenti:

- tra i rapaci, l'albanella reale, il falco di palude, l'aquila minore (al momento non osservata nell'area di progetto), la poiana e il gheppio;
- tra i rapaci notturni, l'allocco e il barbagianni;

- tra gli uccelli di dimensioni medio piccole, il rondone comune, il rondone maggiore, il gruccione, il balestruccio e la rondine.

Nel grafico a seguire è riportato un esempio di comparazione della frequenza di utilizzo delle tre altezze di volo (A, B e C) condotta usando un'analisi di regressione lineare durante cinque anni di monitoraggio presso un impianto eolico in Calabria. L'associazione lineare è stata stimata tramite coefficiente di correlazione prodotto-momento di Pearson (Li and Brown, 1999, Skinner et al., 1998, Sokal and Rohlf, 1994).

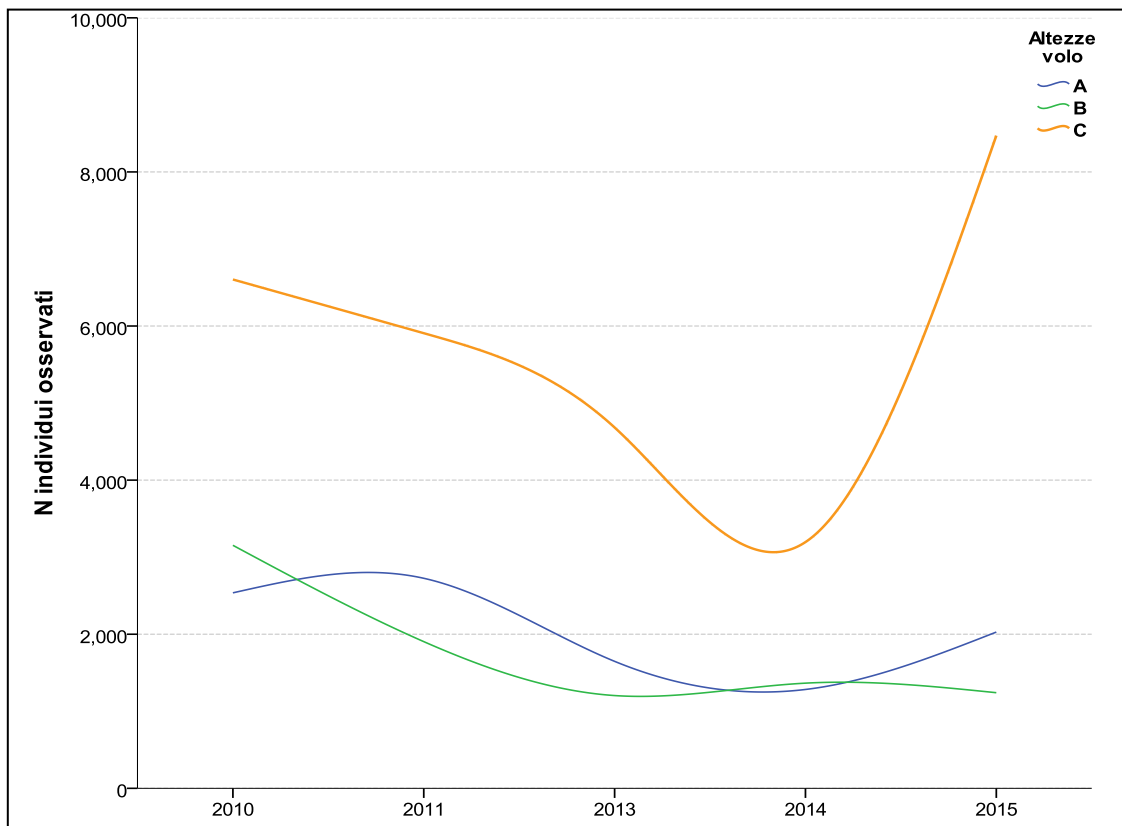


Figura 17-35 Totale di individui osservati alle 3 altezze di volo (A, B, C) durante 5 stagioni di osservazione (report avifauna- elaborato W-TER-A-RE-10)

L'analisi riguardante le differenze di utilizzo delle tre altezze di volo (A, B e C), inoltre, ha dimostrato una preferenza significativa verso la quota C. Questa tendenza si è mantenuta anno dopo anno, sia considerando il numero totale di individui in transito sia i flussi medi.

Nel grafico successivo, si nota come, ad eccezione di Falconidi e Columbidi, la stessa quota appare quella preferenzialmente utilizzata dal maggior numero di individui per famiglia.

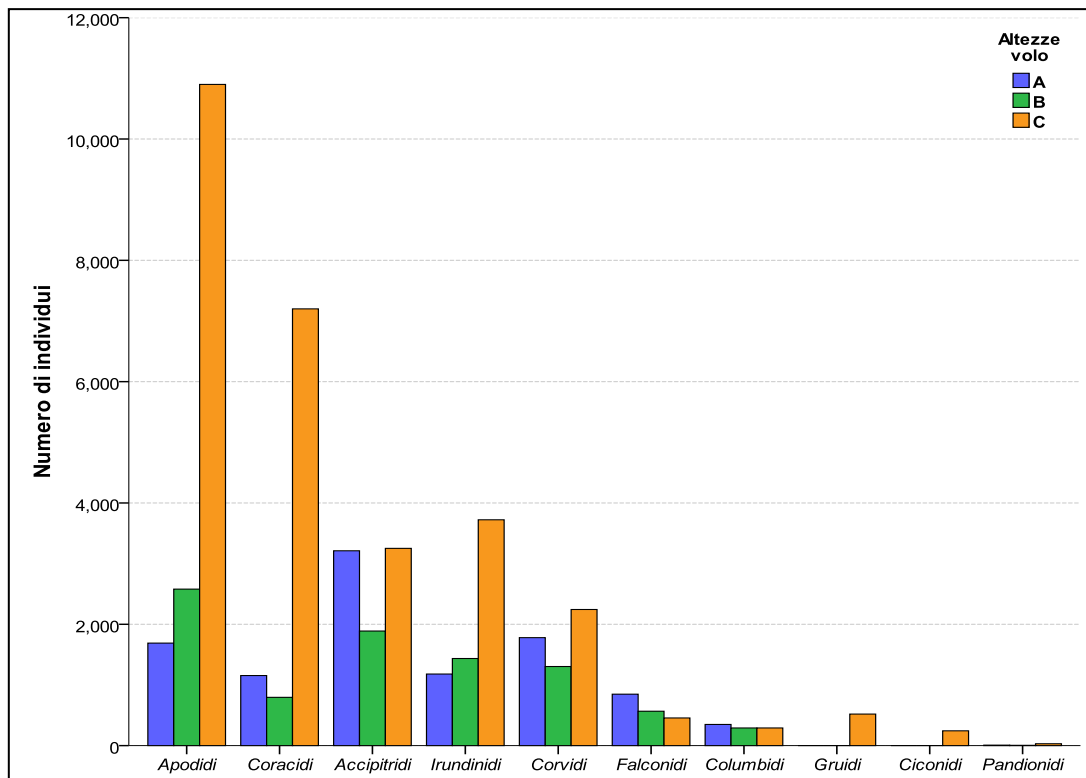


Figura 17-36 Totale individui per famiglia osservati alle tre quote di volo (A, B, C) durante le 5 stagioni di osservazione in un impianto eolico in Calabria (Fonte: report avifauna- elaborato W-TER-A-RE-10)

In base a quanto esposto si può ragionevolmente concludere che la quota preferenziale di volo sia superiore ai 200 m per la maggior parte degli individui delle diverse specie ornitiche rilevate, in particolare, per quanto attiene specificatamente l'area di progetto, relativamente alle specie migratrici osservate dalle postazioni fisse, si è constatato che per esse, ad esclusione dell'albanella reale, la maggior parte degli individui hanno tenuto quote di volo superiori ai 200-300 metri, come dettagliato nella tabella seguente.

Famiglia	Nome comune	Quota di volo	
		Sotto 100 metri	Oltre 200 - 300 metri
<i>Ciconidi</i>	Cicogna bianca		6
<i>Pandionidi</i>	Falco pescatore		2
<i>Accipitridi</i>	Falco pecchiaiolo		210
<i>Accipitridi</i>	Biancone		2
<i>Accipitridi</i>	Aquila minore		1
<i>Accipitridi</i>	Falco di palude	35	80

Famiglia	Nome comune	Quota di volo	
		Sotto 100 metri	Oltre 200 - 300 metri
<i>Accipitridi</i>	Albanella reale	2	
<i>Accipitridi</i>	Albanella pallida	3	8
<i>Accipitridi</i>	Albanella minore	12	7
<i>Accipitridi</i>	Nibbio bruno	1	35
<i>Meropidi</i>	Gruccione	100	250
<i>Falconidi</i>	Falco cuculo	6	10
<i>Falconidi</i>	Lodolaio		2
Totale per altezze		159	613
Totale individui		6280	

Tabella 17-26 Altezze di volo delle specie migratrici osservate da postazione fissa e relativo numero di individui osservati (Fonte: report avifauna- elaborato W-TER-A-RE-10)

Stante l'analisi effettuata si ritiene che il rischio di collisioni con l'avifauna sia basso e viene ulteriormente limitato tramite l'utilizzo di alcune mitigazioni, quale il previsto sistema di rilevamento uccelli con possibilità di arresto pala a richiesta, infatti il sistema, per le specifiche del quale si rimanda al paragrafo 18, è costituito da un circuito video di rilevazione che permette di individuare l'avvicinamento di uccelli nel raggio di azione dell'aerogeneratore e di mettere in campo due diverse azioni: avvisatore acustico per allontanare gli uccelli da potenziali collisioni; possibilità di installare un modulo arresto rotazione pale in caso di un eccessivo avvicinamento (da valutarsi a seguito di approfondimenti tecnici di fattibilità).

Altra azione proposta da valutare, come dettagliato al citato paragrafo 18, è l'utilizzo di un punto di alimentazione artificiale per i rapaci necrofagi (carnaio). I punti di alimentazione artificiale per i rapaci necrofagi sono utili, sia per quanto riguarda il sostentamento delle specie nidificanti (capovaccaio e nibbi), sia per alcune specie migratrici (falco di palude e nibbio bruno), che durante le migrazioni stagionali, a causa della stanchezza per i lunghi spostamenti, frequentano i carnai per alimentarsi. Il carnaio, inoltre, è un'utile azione per mantenere lontane dal parco eolico le specie necrofaghe, riducendo così il rischio di collisione con le pale durante i voli di ricerca di cibo.

In considerazione dell'applicazione delle suddette misure di mitigazione, il potenziale impatto di collisione con l'avifauna risulta ridotto e tale da non inficiare la dinamica delle popolazioni ornitiche di interesse naturalistico.

Collisioni con i chiroterri

I chiroterri, in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggetti, come gli uccelli, a impatto contro le pale degli aerogeneratori, nonostante si muovano agilmente anche nel buio più assoluto utilizzando un sofisticato sistema di eco-localizzazione a ultrasuoni.

A livello globale, le interazioni negative della chiroterrofauna con impianti eolici (mulini a vento) sono state per la prima volta documentate in Australia da Tate (1952) e poi da Hall e Richards (1972), (Law et al. 1998). In Europa e Nord America, i primi dati sulla mortalità dei pipistrelli da impatto con aerogeneratori sono stati documentati a partire dalla fine degli anni '90 (Rahmel et al. 1999; Bach et al. 1999; Johnson et al. 2000; Arnett 2005; Rydell et al. 2012).

In Europa, 21 specie di chiroterri sono considerate potenzialmente a rischio d'impatto eolico e 20 di esse sono note per aver subito collisioni mortali con le turbine, comprese specie a comportamento sedentario e migratorio (Rodrigues et al., 2008).

In Italia, le informazioni relative all'impatto dei parchi eolici sulla chiroterrofauna sono quasi del tutto assenti, soprattutto per la mancanza di studi e monitoraggi che dovrebbero essere eseguiti sia nelle fasi ante operam che nelle fasi post operam.

Numerose sono le ipotesi avanzate per spiegare i motivi per cui avvengono le collisioni:

- è stato ipotizzato che gli aerogeneratori attraggano, soprattutto durante la migrazione, quelle specie che cercano negli alberi i rifugi in cui passare le ore del giorno. Strutture come le turbine eoliche sembrerebbero quindi, agli occhi dei pipistrelli, costituire delle valide alternative agli alberi (Ahlén 2003, von Hensen 2004). Osservazioni analoghe sono state condotte anche in prossimità di torri o ripetitori, strutture che, per la loro altezza, spiccano prepotentemente nel paesaggio circostante (F. Farina com. pers. in report chiroterri);
- le aree immediatamente prospicienti gli aerogeneratori, in seguito ai lavori di costruzione dell'impianto stesso, potrebbero divenire ottime aree di foraggiamento per i pipistrelli; è stato infatti verificato come, solo per citare un esempio, a seguito dell'eliminazione di alberi con conseguente formazione di radure, si creino condizioni favorevoli alla presenza di elevate concentrazioni di insetti volanti (Grindal e Brigham 1998). Una maggiore presenza di prede sarebbe inoltre da ricollegarsi alla dispersione di calore generata dalle turbine, che raggiungono temperature più elevate rispetto all'aria circostante, richiamando molti più insetti e potenzialmente, chiroterri in caccia (Ahlén 2003);
- le pale eoliche potrebbero attrarre i pipistrelli grazie all'emissione di ultrasuoni, aumentando di fatto la probabilità che questi animali entrino in collisione con le pale in movimento. Questa possibilità è stata ampiamente studiata, soprattutto in America, dove tuttavia, in un recente lavoro, Szweczak e Arnett (2006) sembrano escludere la presenza di un impatto significativo, poiché l'effetto sarebbe limitato all'area immediatamente prossima alle pale, e quindi con una ridotta capacità attrattiva su questi animali, limitata al più ai soggetti che già gravitano attorno a queste strutture;

- esistono inoltre altre ipotesi legate alla possibilità che i chiroteri vengano risucchiati dal vortice di aria prodotto dal movimento rotatorio delle pale (Kunz et al. 2007a), o disturbati dalla produzione di campi magnetici, generati dalle pale stesse, che, interagendo con alcuni recettori situati nel corpo dei pipistrelli, andrebbe ad interferire con la loro capacità di percepire l'ambiente circostante, aumentando di fatto la probabilità di collisione (Holland et al. 2006). Sembra invece verificato che le luci posizionate sugli aereogeneratori non costituiscano un'attrattiva per i chiroteri (Kerlinger et al. 2006, Arnett et al. 2008).

Il fenomeno delle collisioni con le pale eoliche degli impianti di aerogenerazione è ampiamente studiato soprattutto in America, dove la produzione di energia mediante installazione di parchi eolici è già in atto dagli anni Settanta. In America i pipistrelli uccisi dagli aerogeneratori sono morfologicamente ed ecologicamente equiparabili a quelli europei, anche se appartengono ad altri generi (*Lasiurus*, *Lasionycteris* e *Perimyotis* spp) (Barbour and Davis 1969; Kunz et al. 2007).

In Europa gli studi più recenti hanno dimostrato come gli impianti eolici hanno impatti differenti sulle diverse specie di chiroteri presenti, in dipendenza dei diversi di comportamento e di volo. I pipistrelli, che si spostano e si alimentano in spazi aperti, sono maggiormente esposti al rischio di collisione. Inoltre, alcune di queste specie, per esempio *Nyctalus noctula* e *Pipistrellus nathusii*, migrano per lunghe distanze e sono, pertanto, ulteriormente esposti al rischio di impatto. I pipistrelli che invece tendono a volare vicino alla vegetazione sono esposti a minor rischio di collisione con le turbine eoliche. Nella Tabella 17-27 viene sintetizzato il grado di rischio di collisione per le diverse specie di chiroteri, come riportato nella Comunicazione della Commissione Europea C (2020) 7730 final¹⁹.

Specie	Rischio elevato	Rischio medio	Rischio basso
<i>Nyctalus</i> spp.	X		
<i>Pipistrellus</i> spp.	X		
<i>Vespertilio murinus</i>	X		
<i>Hypsugo savii</i>	X		
<i>Miniopterus schreibersii</i>	X		
<i>Tadarida teniotis</i>	X		
<i>Eptesicus</i> spp.		X	
<i>Barbastellus</i> spp.		X	
<i>Myotis dasycneme</i>		X	
<i>Myotis</i> spp.			X
<i>Plecotus</i> spp.			X
<i>Rhinolophus</i> spp.			X

Tabella 17-27 Rischio di collisione delle specie europee (comprese le specie mediterranee) con turbine eoliche in habitat aperti (Fonte: Rodrigues, 2015 in Comunicazione della Commissione Europea C (2020) 7730 final)

¹⁹ Comunicazione della Commissione - Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale

In Europa la quasi totalità dei chiroteri ritrovati morti sotto le turbine eoliche appartengono a specie di *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* e *Eptesicus* sp., (98%); (Rydell et al. 2010), cioè, come esposto precedentemente, a specie adattate alla caccia in ambienti aperti e ad alte quote; pertanto, il loro sonar è emesso di solito a basse frequenze e poco modulato per viaggiare in spazi senza ostacoli, e per lunghe distanze, motivo per il quale una pala o turbina potrebbe essere momentaneamente “non visibile” al sistema di ecolocalizzazione utilizzato da questi pipistrelli. Nell’ambito di studio sono state rilevate due specie appartenenti ad uno dei generi citati: *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii*.

L’attività di caccia dei chiroteri attorno alle turbine sembra essere favorita dai movimenti migratori degli insetti che si accumulano attorno alle torri e dato che le torri raggiungono altezze tali da intercettare tali flussi migratori, rappresentano un alto fattore di rischio per i chiroteri (Rydell et al., 2010).

In Italia un utile documento di riferimento per il rischio di collisione è dato dalle “Linee guida per la valutazione dell’impatto degli impianti eolici sui chiroteri”²⁰, nelle quali è riportata anche la valutazione del grado di sensibilità all’impatto per collisione per ogni singola specie presente in Italia. Di seguito si riporta una tabella con l’elenco delle specie rilevate durante il monitoraggio effettuato nell’area di studio (cfr. paragrafo 16.2.3.2), con la valutazione del grado di sensibilità all’impatto con aerogeneratori così come estratta dalle citate linee guida.

	Nome scientifico	Nome comune	Grado d’impatto
1	<i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	Medio
2	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	Medio
3	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	Medio
4	<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	Ferro di cavallo maggiore	Basso
5	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	Basso
6	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di cestoni	Medio

Tabella 17-28 Grado di sensibilità all’impatto dell’eolico

Entrambe le specie di rinolofidi rilevate nell’area di studio, il rinolofa maggiore e il rinolofa minore, sono poco sensibili all’impatto dell’eolico, in quanto cacciano in prossimità di elementi, quali

²⁰ Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell’impatto degli impianti eolici sui chiroteri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri

alberature e siepi, non presenti in prossimità degli aerogeneratori, mentre le altre quattro specie rilevate nell'area sono moderatamente sensibili all'impatto dell'eolico.

Oltre alle caratteristiche eco-etologiche delle specie di chiroteri rilevate nell'ambito di progetto, considerate nella trattazione precedente, altri elementi che concorrono ad effettuare una valutazione del potenziale impatto di collisione con le pale eoliche sono alcuni elementi progettuali, che sono:

1. Numero aerogeneratori;
2. Disposizione degli aerogeneratori;
3. Struttura degli aerogeneratori;
4. Distanza tra aerogeneratori;
5. Localizzazione.

Analogamente a quanto osservato e riportato in dettaglio per l'avifauna, gli elementi progettuali che concorrono, nel parco eolico in progetto, a limitare l'impatto in esame, sono: il numero non elevato di aerogeneratori, la disposizione delle torri eoliche non in linea e con distanze superiori a 810 m, la struttura, che non favorisce punti di appoggio per i chiroteri, e la localizzazione del parco eolico. In merito a quest'ultimo punto, in particolare si specifica che nell'area in esame non sono presenti grotte che potrebbero essere sede di insediamento di popolazioni di chiroteri.

Stante quanto esposto si ritiene basso il potenziale impatto di collisioni dei chiroteri con le pale eoliche ed esso viene ulteriormente ridotto, rendendolo tale da non inficiare la dinamica delle popolazioni presenti, con la misura di mitigazione prevista, riportata nel paragrafo 18, al quale si rimanda per le specifiche: un sistema radar per i chiroteri che comprende un sistema di rilevazione in tempo reale della presenza di chiroteri e un modulo che provvede in modo automatico a fermare le pale all'avvicinarsi dei chiroteri.

Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Nella fase di esercizio il movimento delle pale degli aerogeneratori potrebbe produrre alterazioni del clima acustico dell'area in esame, con potenziale disturbo alle specie faunistiche e conseguenti variazioni del loro comportamento e/o allontanamento.

La produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come quelle del progetto in esame, influisce limitatamente, solo per un'area di pochi metri, tale quindi da non influire sul comportamento delle specie faunistiche presenti, ad ogni modo, ai fini della valutazione del potenziale impatto in esame, si è fatto riferimento alle analisi effettuate per il fattore ambientale rumore, alle quali si rimanda per le specifiche (cfr. paragrafo 17.5.7.1).

Per la valutazione di impatto acustico è stato impiegato il software di modellazione previsionale *CadnaA* di *Datakustik*.

Lo studio dell'impatto acustico è stato condotto considerando i 2 scenari più frequenti di direzione del vento, che in base ai dati storico-statistici corrispondono alle direzioni WSW/SW e N/NNW.

In queste 2 condizioni meteo differenti si vanno a considerare, cautelativamente, gli scenari di intensità del vento peggiori (worst case scenario).

Le risultanze delle simulazioni eseguite allo scenario più critico e relativo alla direzione del vento da Nord hanno permesso di rilevare, ai 27 ricettori utilizzati, valori dei livelli di immissione diurni e di immissione notturni (entrambi considerando valore di incertezza e un livello arrotondato a 0,5) compresi rispettivamente tra 49 dBA e 52 dBA e tra 36 dBA e 42 dBA, tutti inferiori ai limiti normativi.

Le analisi relative allo scenario più critico e alla direttività del vento da WSW, come riportato nell'elaborato "W-TER-A-RE-08 - Studio di impatto acustico previsionale" allegato al presente Studio di Impatto Ambientale, hanno permesso di riscontrare valori dei livelli di immissione diurni e di immissione notturni (entrambi considerando valore di incertezza e un livello arrotondato a 0,5) compresi anch'essi rispettivamente tra 49 dBA e 52 dBA e tra 36 dBA e 42 dBA, tutti inferiori ai limiti normativi.

Per quanto attiene la fauna i suddetti valori non risultano tali da comportare notevole disturbo e da determinare un allontanamento della stessa.

A titolo esemplificativo si riporta nella figura sottostante un grafico che mette in evidenza una soglia di circa 55 dB(A), non raggiunta nelle previsioni del clima acustico descritte, oltre la quale si innescano significativi disturbi sulla densità relativa di nidificazione, periodo maggiormente sensibile, degli uccelli di ambienti aperti, che sono ampiamente diffusi nell'area in esame, come risultante da uno studio effettuato in Olanda²¹.

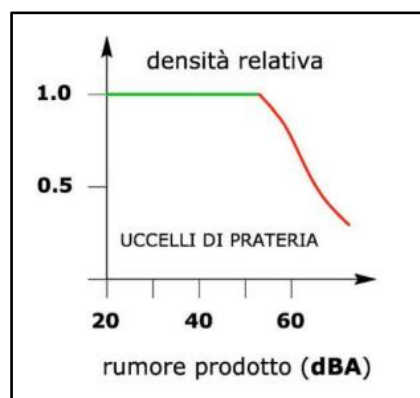


Figura 17-37 Densità di nidificazione e risposta a livelli crescenti di rumore (Fonte: Cost 341)

²¹ COST 341, "Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure" - <https://www.iene.info/projects/cost-341-action/>

È importante inoltre considerare che, dato il contesto prevalentemente agricolo nel quale si inserisce il parco eolico, le specie faunistiche che frequentano le aree in esame sono costituite da quelle in grado di tollerare la presenza e l'attività umana, quindi il rumore derivante da esse.

Stante quanto esposto si ritiene trascurabile il potenziale impatto di modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna.

17.5.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

17.5.3.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati, per il presente paragrafo, i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la dimensione fisica e per la dimensione operativa.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale in esame è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Dimensione fisica		
AM.01 - Presenza di nuove superfici impermeabilizzate	Occupazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti
	Presenza di superfici impermeabilizzate	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AM.02 - Presenza di manufatti	Occupazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti

Tabella 17-29 Catena azioni di progetto- fattori causali- impatti potenziali per la dimensione fisica e per la dimensione operativa del fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Si specifica che, considerata la tipologia di opera in progetto, risultano assenti potenziali impatti, per il fattore ambientale in esame, nella dimensione operativa del progetto in studio.

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, relativi alla dimensione fisica del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

17.5.3.2 Analisi degli effetti potenziali

Dimensione fisica

Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti

La perdita di suolo risulta essere determinata dall'artificializzazione di superfici agricole o naturali a causa della presenza degli elementi costitutivi del parco eolico e delle strutture connesse, che nello specifico sono: fondazioni di ogni aerogeneratore, piazzole di servizio, viabilità di servizio, sottostazione elettrica di trasformazione.

Per quanto riguarda le superfici interessate dalle piazzole di servizio, che circondano le superfici interessate dalla base degli aerogeneratori, esse sono state analizzate nella parte relativa alla dimensione costruttiva (cfr. par. 17.3.2.2), in quanto tra le aree di cantiere sono comprese tutte le piazzole e nello specifico aree più ampie di esse. Al termine dei lavori, in corrispondenza di ogni piazzola si avrà la perdita definitiva di suolo, mentre le parti esterne, utilizzate solo per i lavori, saranno ripristinate al loro uso.

Le superfici per le quali si avrà perdita definitiva di suolo, corrispondenti alle piazzole e impronta a terra dei relativi aerogeneratori, sono riportate nella tabella seguente.

Piazzola	Superficie (mq)
TRN 01	926,02
TRN 02	1.057,67
TRN 03	907,01
TRN 04	1.317,7
TRN 05	1.064,06
TRN 06	1.412,55
TRN 07	950,23
TRN 08	1.185,95
TRN 09	1.174,2
TRN 10	10.045,61
Superficie totale	20.041

Tabella 17-30 Superficie occupata dalle singole piazzole di servizio

L'ubicazione dei 10 aerogeneratori di progetto, e quindi delle limitrofe piazzole di servizio, è riportata nella figura seguente.

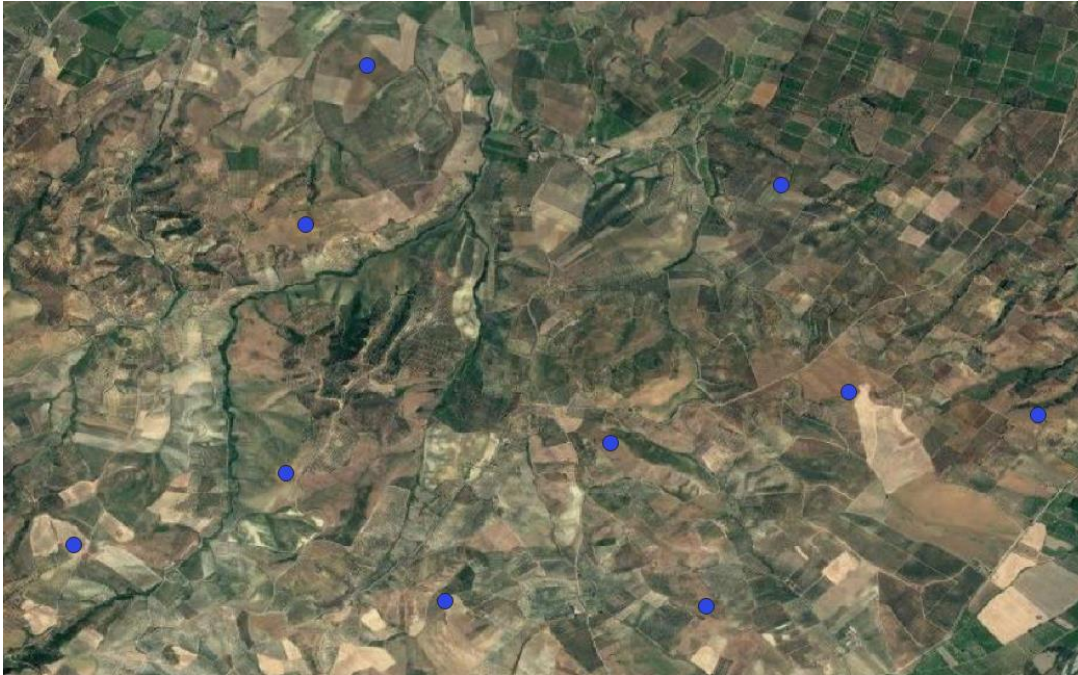


Figura 17-38 Ubicazione dei 10 aerogeneratori costituenti il parco eolico in progetto

La perdita definitiva di suolo si avrà anche in corrispondenza dei 5 nuovi brevi tratti di viabilità di accesso agli aerogeneratori e per alcune superfici interessate da ampliamento carreggiata o adeguamento di strade esistenti, sempre al fine di consentire l'accesso agli aerogeneratori.

Le superfici interessate dall'impronta a terra degli aerogeneratori, dalle relative piazzole di servizio e dalla viabilità di accesso ad esse, sono tutte interessate da coltivazioni, costituite prevalentemente da seminativi e secondariamente da oliveti e frutteti.

Un'altra area nella quale si avrà perdita definitiva di suolo è quella che sarà occupata dalla stazione elettrica di trasformazione, che è relativa ad un oliveto.

La perdita definitiva di suolo, in corrispondenza dell'impronta a terra delle opere in esame, interesserà superfici coltivate, quindi suolo agricolo, ma non coltivazioni di qualità. Inoltre, le superfici sottratte definitivamente sono relative alle superfici coltivate, che sono ampiamente diffuse nel territorio nel quale si inserisce il parco eolico in progetto. Si specifica che laddove l'impronta a terra delle opere in progetto interessa oliveti, è previsto l'espianto e successivo trapianto, nella stessa particella o in altre particelle ricadenti nelle limitazioni amministrative regionali, la cui quantificazione si rimanda alla fase esecutiva per una precisa definizione, in base alla Legge regionale 30 ottobre 2012, n. 48 "Tutela e valorizzazione del patrimonio olivicolo della Regione Calabria", pubblicata sul BURC n. 20 del 2 novembre 2012, supplemento straordinario n. 2 dell'8 novembre 2012, come dettagliato nella relazione agronomica (elaborato W-TER-A-RE-09) in allegato. Inoltre, è proposta,

come intervento di valorizzazione ambientale, la piantumazione di ulteriori alberi di ulivo (cfr. paragrafo 18).

Stante quanto esposto la perdita di suolo agricolo, e dei relativi prodotti, in relazione alla dimensione fisica del progetto in esame, sarà trascurabile.

Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

La presenza di nuove superfici impermeabilizzate, data dalla presenza fisica dell'opera in esame, potrebbe comportare una modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici, questo perché in un primo momento potrebbe verificarsi la diminuzione dell'acqua d'infiltrazione. L'eventuale alterazione dello stato quantitativo dei corpi idrici potrebbe avere ripercussioni sul suolo da essi percorso.

Al fine di valutare il potenziale impatto in esame, si è fatto riferimento alle analisi effettuate per il fattore ambientale geologia ed acque, alle quali si rimanda per specifiche, che hanno portato a definire trascurabile il potenziale impatto di modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei, in quanto le nuove superfici impermeabilizzate sono di estensione molto limitata. Stante quanto esposto di ritengono assenti le possibili conseguenti alterazioni della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari.

17.5.4 Geologia e acque

17.5.4.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale geologia e acque per la sola dimensione fisica, non sussistendo fattori causali nella dimensione operativa che possono generare potenziali impatti.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita al fattore ambientale Geologia e Acque è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AM.01 - Presenza di nuove superfici impermeabilizzate	Modifica permeabilità dei suoli	Modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei

Tabella 17-31 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali su Geologia e acque per la Dimensione Fisica

Nel seguito della trattazione si analizza l'impatto individuato per il fattore ambientale geologia e acque, relativo alla dimensione fisica del progetto in esame, e riportato nella tabella precedente.

17.5.4.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei

Per quanto riguarda la perdita di superficie permeabile dovuta alla presenza dell'opera, essa può essere considerata molto modesta, anche in forza del fatto che le nuove viabilità saranno realizzate in misto granulare stabilizzato, quindi permeabile. Inoltre, si mette in evidenza che, come dichiarato dal progettista, il cavidotto esterno al parco e di collegamento alla sottostazione verrà realizzato esclusivamente su strade asfaltate e, vista la limitata profondità di scavo pari a circa 1.20 m, interesserà esclusivamente la fondazione/rilevato stradale e non interferisce con i terreni in posto sottostanti.

Per preservare i tratti di viabilità interessati dai fenomeni gravitativi superficiali legati soprattutto alle acque meteoriche che si infiltrano nella coltre alterata superficiale dei terreni, verranno adottate, di concerto con gli enti gestori dell'infrastruttura, tecniche utili alla stabilizzazione della porzione più superficiale di suolo che oltre ad essere molto efficaci in situazioni geomorfologiche come quelle presenti nel sito di progetto, hanno il vantaggio di essere molto elastiche e in grado di adattarsi all'habitus geomorfologico caratteristico del territorio in cui si opera, alle irregolarità del terreno ed a ulteriori movimenti di assestamento del terreno dopo la messa in opera.

In tal modo il consolidamento ed il ripristino delle condizioni ambientali saranno raggiunti impiegando opere relativamente leggere per non sovraccaricare il terreno, assicurando la massima protezione antierosiva.

Inoltre, la progettazione idraulica del parco prevede la protezione delle sedi viarie e delle piazzole di montaggio dalle azioni delle acque meteoriche, successivamente le acque vengono trasportate all'interno delle reti di drenaggio fino al reticolo idrografico naturale.

Dai rilievi idrogeologici si può affermare che in corrispondenza degli aerogeneratori non ci sono le condizioni geologiche per la formazione di falde freatiche a profondità interferite dai lavori, anche in relazione alla realizzazione di fondazioni su pali, perché le acque meteoriche che si infiltrano hanno un flusso idrico sotterraneo lungo il contatto con il substrato argilloso, verso la piana alluvionale che è, al contrario, sede di una ricca falda di subalveo che è uno dei acquiferi indicati dal PTA tra quelli significativi.

La profondità del contatto con il substrato argilloso è variabile ma in generale superiore alla lunghezza dei pali di progetto.

Si ritiene, quindi, che anche in corrispondenza degli aerogeneratori TRN01, TRN02, TRN03, TRN04, TRN05, TRN06, TRN07, TRN10, dove i complessi sabbiosi pliocenico e pleistocenico poggiano sui terreni del complesso argilloso pliocenico, non si possono creare interferenze negative tra i pali di fondazione (anche per la loro interdistanza) ed il deflusso idrico sotterraneo.

Quanto detto sopra si evince dal fatto che i siti degli aerogeneratori si trovano sulle creste e l'acqua piovana infiltratasi drena velocemente verso i versanti argillosi.

In ogni caso si evidenzia che l'impianto in fase di esercizio e cantiere non produce emissioni in suolo/sottosuolo/falda sostanze inquinanti di nessun tipo.

Inoltre, per quanto riguarda il cavidotto esterno si può dire che per alcuni modesti tratti interessa "Aree a pericolosità idraulica Alta" e con "Rischio idraulico R3" ma tale elemento non comporta interferenze con il deflusso, considerato che il cavidotto sarà interrato all'interno della fondazione/rilevato stradale.

Per quanto esposto, l'impatto nel complesso può essere ritenuto trascurabile.

17.5.5 Atmosfera: aria e clima

17.5.5.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale atmosfera per la sola dimensione operativa, non sussistendo fattori causali nella dimensione fisica che possono generare potenziali impatti.

Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AE.01 Funzionamento degli aerogeneratori	Produzione di emissione di gas serra	Modifica dei livelli dei gas climalteranti

Tabella 17-32 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali su Atmosfera per la Dimensione Operativa

Nel seguito della trattazione si analizza l'impatto individuato per il fattore ambientale atmosfera, relativo alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportato nella tabella precedente.

17.5.5.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica dei livelli dei gas climalteranti

La produzione di energia elettrica di un impianto eolico consente di evitare la produzione di emissioni in atmosfera. A tal riguardo, si farà riferimento ai fattori di emissione pubblicati annualmente dall'ISPRA²² riportati di seguito.

Anno	Produzione termoelettrica a lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica a lorda ¹	Produzione elettrica lorda ²	Consumi elettrici	Produzione termoelettrica a lorda e calore ^{1,3}	Produzione elettrica lorda e calore ^{2,3}	Produzione di calore ³
1990	709,3	709,1	593,1	577,9	709,1	593,1	-
1995	682,9	681,8	562,3	548,2	681,8	562,3	-
2000	640,6	636,2	517,7	500,4	636,2	517,7	
2005	585,2	574,0	487,2	466,7	516,5	450,4	246,7
2006	575,8	564,1	478,8	463,9	508,2	443,5	256,7
2007	560,1	548,6	471,2	455,3	497,0	437,8	256,3
2008	556,5	543,7	451,6	443,8	492,8	421,8	252,0
2009	548,2	529,9	415,4	399,3	480,9	392,4	260,5
2010	546,9	524,5	404,6	390,1	470,1	379,7	247,3
2011	548,5	522,4	395,6	379,1	461,0	367,7	227,8
2012	562,8	530,4	386,8	374,3	467,8	361,3	227,1
2013	556,0	506,6	338,2	327,6	438,8	317,8	218,2
2014	575,5	514,0	324,4	309,9	439,5	304,6	206,9
2015	544,4	489,2	332,7	315,2	425,3	312,9	218,9
2016	518,3	467,4	322,5	314,3	409,3	304,6	220,2
2017	492,7	446,9	317,4	309,1	394,5	299,9	215,3
2018	495,0	445,6	297,2	282,1	389,7	282,2	209,5
2019	462,7	416,3	278,1	269,1	368,2	266,9	212,2
2020	449,1	400,4	259,8	255,0	353,6	251,3	211,0
2021*	445,3	397,6	260,5	245,7	356,1	254,0	221,7

¹ inclusa la quota di elettricità prodotta da bioenergie

² inclusa la produzione elettrica da fonti rinnovabili al netto degli apporti da pompaggio

³ incluse le emissioni di CO₂ per la produzione di calore

* stime preliminari

Figura 17-39 Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (gCO₂/kWh) (Fonte: Rapporto 363/2022 – ISPRA)

In termini di paragone rispetto un tradizionale impianto da fonti fossili e/o produttore di gas serra un parco eolico offre un elevato risparmio in termini di emissione ovvero 445,3 gCO₂/kWh (cfr. Figura 17-39).

Il parco eolico "Terranova" in progetto ha una potenza massima di 60 MW con una producibilità stimata di 128.108,00 MWh/anno; pertanto, la realizzazione e messa in esercizio dello stesso consentirebbe di evitare l'emissione di circa 57.046 tonnellate di CO₂ ogni anno.

Per la valutazione dell'impronta ecologica dell'impianto in progetto, si prende in considerazione la metodologia LCA (Life Cycle Assessment) per la valutazione dei carichi ambientali connessi con l'impianto in progetto lungo l'intero ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime necessarie per la

²² <https://www.isprambiente.gov.it/files2022/pubblicazioni/rapporti/r363-2022.pdf>

produzione dei materiali e dell'energia per la produzione dei componenti degli aerogeneratori, fino al loro smaltimento o riciclo finale.

Vestas mette a disposizione sulla propria pagina web il dato relativo alla Carbon Footprint²³ per l'aerogeneratore V162-6.2 MW, paragonabile alla macchina proposta in progetto, pari a 6,2 g di CO₂/kWh.

Si potranno quindi valutare le emissioni al netto dell'impronta ecologica dell'impianto come di seguito.

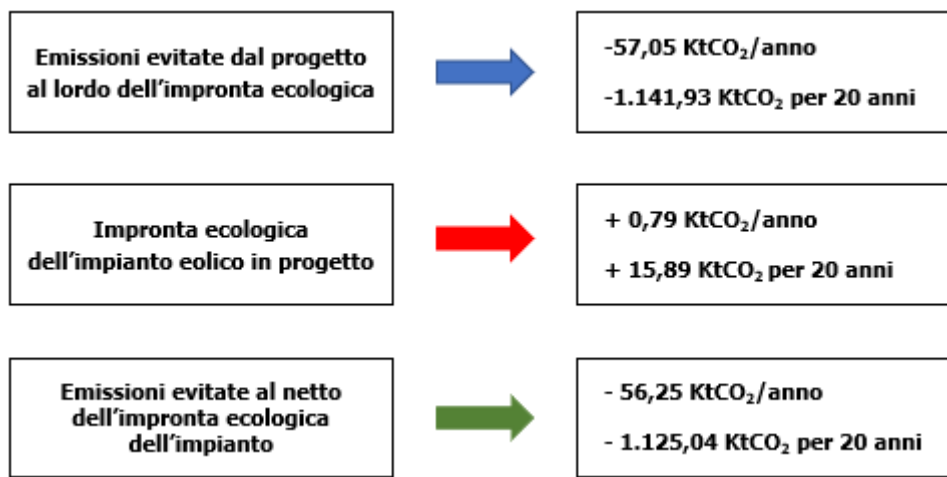


Figura 17-40 Calcolo emissioni evitate

Stante i risultati su ottenuti, si evince come, nonostante esistano emissioni dovute all'impronta ecologica del parco, esse vengano compensate dopo pochi mesi di attività dell'impianto.

Durante l'intero ciclo di vita e considerando la produzione durante la vita utile, il bilancio del parco eolico in termini di risparmio/produzione di CO₂ risulta fortemente positivo contribuendo in modo consistente alla diminuzione della presenza della stessa nell'atmosfera.

Stante ciò, si può affermare che la presenza dell'impianto in termini di effetto potenziale, relativo alla modifica dei livelli dei gas climalteranti, sul fattore ambientale atmosfera possa ritenersi positivo.

17.5.6 Sistema paesaggistico

17.5.6.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale

²³<https://nozebra.ipapercms.dk/Vestas/Communication/Productbrochure/enventus/enventus-platform-brochure/?page=12>

sistema paesaggistico per la sola dimensione fisica, non sussistendo fattori causali nella dimensione operativa che possono generare potenziali impatti.

Si ricorda preliminarmente che il paesaggio, per le seguenti trattazioni, è letto in termini di struttura e di condizioni percettive, come diffusamente illustrato nel precedente paragrafo 17.3.6.1 relativo alla dimensione costruttiva.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione fisica</i>		
AM. 01 - Presenza di nuove superfici impermeabilizzate	Intrusione di elementi di strutturazione nel paesaggio e nel paesaggio percettivo	Modifica della struttura del paesaggio
AM.02 - Presenza di manufatti		Modifica delle condizioni percettive del paesaggio

Figura 17-41 - Catena Azioni di progetto - Fattori causali - Impatti potenziali sul Sistema paesaggistico per la Dimensione Fisica

Nel seguito della trattazione si analizzano gli impatti individuati per il fattore ambientale sistema paesaggistico, relativi alla dimensione fisica del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

17.5.6.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica della struttura del paesaggio

Il progetto si inserisce in un contesto territoriale caratterizzato dalla presenza di paesaggio collinare e dai bacini del fiume Crati a sud e Coscile-Sibari a nord; ad est verso la costa si rileva la piana di Sibari che si esaurisce verso Nord ai margini dei primi versanti del Pollino.

Ad ovest delle aree del parco eolico sono presenti due centri urbani di medie dimensioni, Spezzano Albanese e Terranova di Sibari; più distante in direzione sudest, arroccato su pendici, il centro di Corigliano Calabro.

Ai fini dell'analisi degli effetti potenziali sul sistema paesaggistico legati alla presenza del parco eolico, condotta a seguire, si ricorda che va letta ed interpretata la specificità di ciascun luogo affinché il progetto eolico diventi caratteristica stessa del paesaggio e le sue forme contribuiscano al riconoscimento delle sue specificità instaurando un rapporto coerente con il contesto esistente. Il progetto eolico diventa cioè, progetto di nuovo paesaggio.

A tal fine un parametro importante nella progettazione di nuovi impianti riguarda le distanze da oggetti e manufatti già presenti sul territorio.

Ogni Regione stabilisce le distanze da rispettare e le indicazioni di cui tener conto per rispettare la costa, i centri abitati e le aree archeologiche. Accanto ai regolamenti imposti dalla Regione ci sono

anche indicazioni tecniche da seguire per evitare l'«effetto selva», cioè la possibilità che troppe pale eoliche, raggruppate insieme, possano diventare una sorta di "foresta" di metallo pronta a nascondere il paesaggio circostante.

È necessario controllare alcuni parametri legati all'ubicazione, ossia:

- densità,
- land-use,
- land-form.

Per densità si intende la preferenza di gruppi omogenei di impianti a macchine individuali disseminate sul territorio. Il land-use riguarda la disposizione degli aerogeneratori in relazione a elementi naturali (boschi) e opere umane (strade, centri abitati). Il land-form si riferisce al fatto che il sito eolico asseconda le forme del paesaggio.

Dal punto di vista della distribuzione degli aerogeneratori nel contesto morfologico collinare, sede di progetto, l'inserimento si adatta alle caratteristiche dei terreni; la presenza di ulteriori impianti eolici nell'area di interesse connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza di aerogeneratori, favorendo, quindi, l'installazione di elementi già presenti nel territorio.

Il territorio d'inserimento è, quindi, già votato alla produzione di energia elettrica da fonti eoliche, come rappresentato nell'elaborato W-TER-A-PG-03 "*Windfarm limitrofe*"; le distanze tra gli aerogeneratori in progetto e quelli esistenti non consentono di immaginare effetti cumulativi di alcun tipo essendo tutti allineati nella stessa direzione NNW-SSE per cui è esclusa qualsiasi possibilità di produrre effetto "selva" o effetto "disordine visivo" o effetto "cumulo".

L'area interessata dalla realizzazione del parco è accessibile dalla Strada Statale SS 106 bis dalla Piana di Sibari e successiva immissione verso ovest sulla S.P. 178 fino alla diramazione con la S.P. 179, che attraversa sostanzialmente l'asse baricentrico est-ovest del nuovo parco eolico.

Nell'individuazione dell'ubicazione degli aerogeneratori e nel tracciamento delle relative strade di collegamento si è cercato di evitare al massimo il taglio degli alberi, utilizzando esclusivamente percorsi esistenti.

Dalle citate arterie stradali, l'accesso ai siti di ubicazione delle torri eoliche avviene attraverso strade comunali e strade interpoderali limitando al minimo indispensabile gli interventi di viabilità.

Infatti, per quanto riguarda le nuove viabilità, laddove la geometria della viabilità esistente non rispetti i parametri richiesti sono stati previsti adeguamenti della sede stradale e, nei casi in cui questo non risulti possibile, la realizzazione di brevi tratti di nuova viabilità di servizio con pavimentazione in misto di cava adeguatamente rullato, al fine di minimizzare l'impatto sul territorio.

Infine, per quanto riguarda l'introduzione di nuove superfici impermeabilizzate si segnala che si fa riferimento alle fondazioni superficiali degli edifici prefabbricati di progetto, che per loro stessa natura

e per il posizionamento interno al sito di intervento, nonché per l'estensione estremamente ridotta delle aree interessate, possono essere ritenute trascurabili.

Nel complesso, nonostante l'inserimento degli elementi di progetto nel territorio, data la caratterizzazione morfologica del sito specifico, la presenza di ulteriori elementi della stessa tipologia, la limitata impermeabilizzazione del suolo, l'attenzione al contenimento degli interventi di nuova viabilità e le caratteristiche di ripristino dello stato dei luoghi al termine della vita utile dell'impianti, si ritiene che il nuovo parco eolico produca effetti, nel complesso, contenuti per quanto concerne la modifica alla struttura del paesaggio.

Modifica delle condizioni percettive del paesaggio

Dall'analisi del presente studio, dalle carte e dai rendering, presentati nel documento "*Report fotografico dello stato di fatto e di progetto con mappe dei punti di ripresa*", si evince che il parco eolico per le altezze considerevoli degli aerogeneratori, è visibile da più punti, ma da aree non particolarmente vaste, vista l'ottimale disposizione degli stessi. Infatti, l'area di posizionamento dei 10 aerogeneratori che compongono il Parco Eolico è caratterizzata da una complessità orografica media con un'altezza compresa tra 185 e 412 metri sul livello del mare.

Gli aerogeneratori sono collocati nel parco ad un'interdistanza media non inferiore a 5 diametri del rotore (810 m). Le pale hanno una lunghezza di 81 m e sono costituite in fibra di vetro rinforzata.

La torre dell'aerogeneratore è costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni per una altezza complessiva di 119 m (altezza dell'hub) mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 200 m.

A seguire si presentano gli esiti dell'analisi di intervisibilità teorica condotta per gli aerogeneratori in progetto.

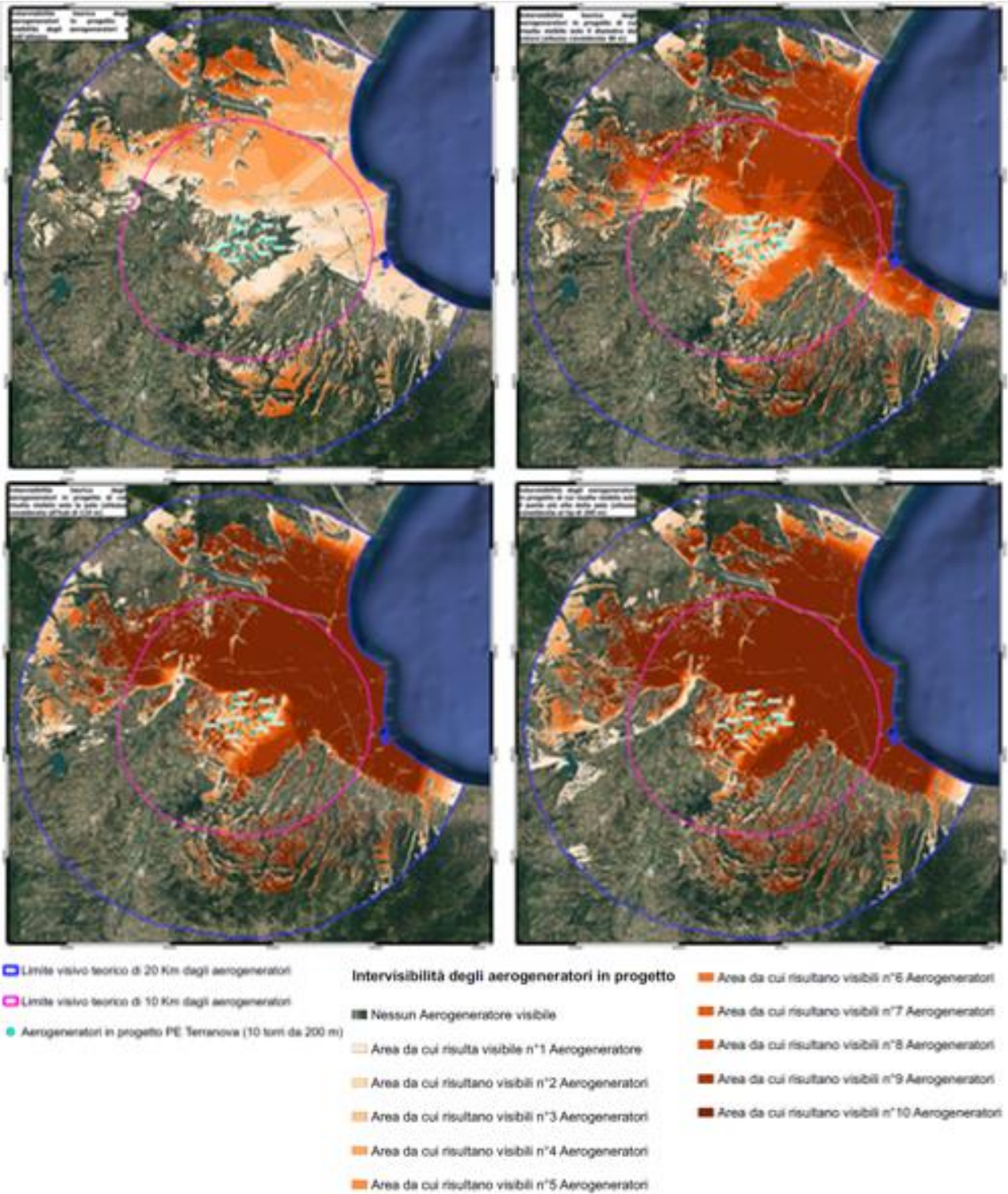


Figura 17-42 - Carta Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto

Nella mosaico della carta dell'Intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (cfr. Figura 17-42) il quadro di intervisibilità del nuovo progetto dal punto di vista dimensionale e percettivo è così rappresentato:

1. Intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto - visibilità degli aerogeneratori a tutt'altezza;
2. Intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto di cui risulta visibile solo il diametro del rotore (altezza considerata 38 m);
3. Intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto di cui risulta visibile solo la pala (altezza considerata all'hub di 119 m);
4. Intervisibilità degli aerogeneratori in progetto di cui risulta visibile solo il punto più alto della pala (altezza considerata al tip di 200 m).

Dall'analisi del quadro rappresentativo, gli aerogeneratori del parco eolico in progetto sono maggiormente percepibili dal punto di vista delle visuali in tutto il loro sviluppo (mt 200 di altezza) in particolare nella zona della Piana di Sibari e all'interno delle piane dei bacini del fiume Coscile-Sibari e del Crati, che si articolano rispettivamente a nord e a sud dell'intervento (cfr. Figura 17-43).

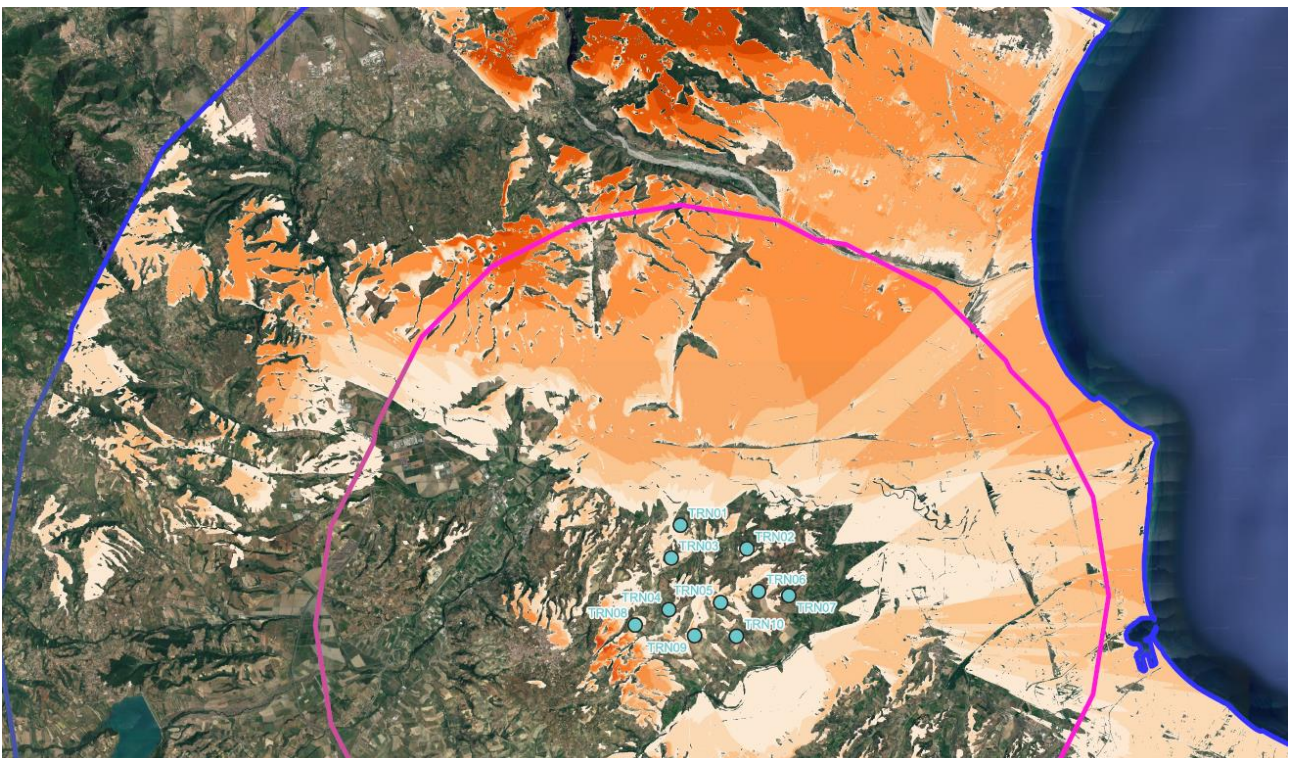


Figura 17-43 - Stralcio carta dell'Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto - Intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto visibilità degli aerogeneratori a tutt'altezza (a nord area impianto)

Le aree da cui risultano visibili tutti e 10 gli aerogeneratori risultano esigue, localizzate sostanzialmente a nord ed in lontananza, sui primi versanti del Pollino a circa 15 km. Sono visibili mediamente più di 5 aerogeneratore sui rilievi a sud nel comune di Corigliano Calabro, oltre comunque i 10 km di limite visivo teorico (cfr. Figura 17-44).

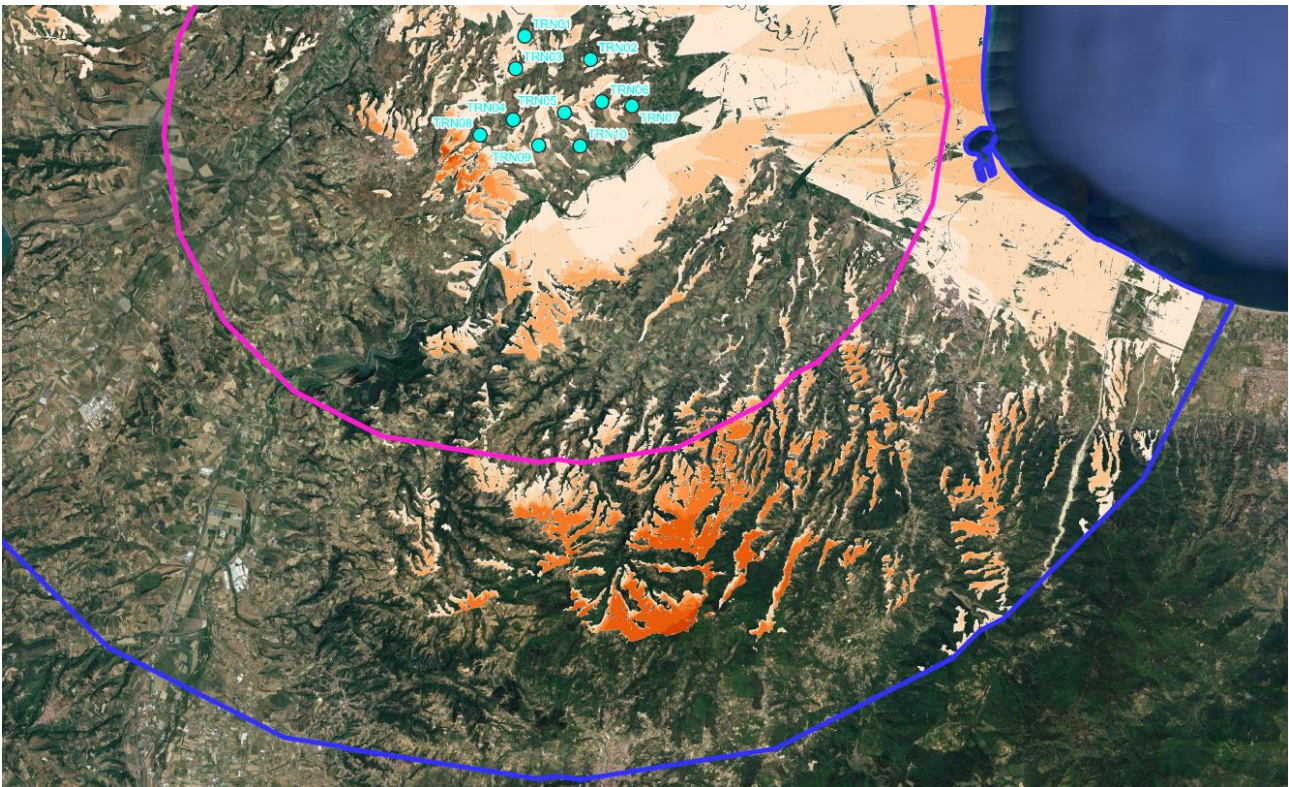


Figura 17-44 - Stralcio carta dell'Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto - Intervisibilità teorica degli aerogeneratori a tutt'altezza (a sud area impianto)

Nelle tre immagini successive (cfr. Figura 17-45) si è considerata la visibilità teorica degli aerogeneratori di cui risulta visibile il solo diametro rotore a 38 mt, considerando la sola visibilità della pala a circa 119 mt e la visibilità solamente del punto più alto a 200 mt.

La vista parziale è presente in tutta l'area indagata, specie sui crinali e nella piana di Sibari, progressivamente dai 38 ai 200 mt dell'altezza dell'aerogeneratore eolico; la parte terminale dei 10 aerogeneratori e quindi visibile in gran parte del territorio indagato.

Per quanto concerne la componente visiva del potenziale impatto cumulativo, assume quindi valenza anche la forma delle torri e del rotore. La forma di un aerogeneratore, oltre che per l'altezza, si caratterizza per il tipo di torre, per la forma del rotore e per il numero delle pale.

Anche le caratteristiche costruttive delle pale e della rotazione hanno un impatto visivo importante, motivo per cui nell'attuale progetto si è scelto un rotore tripala, che ha una rotazione lenta, e risulta molto più riposante per l'occhio umano.

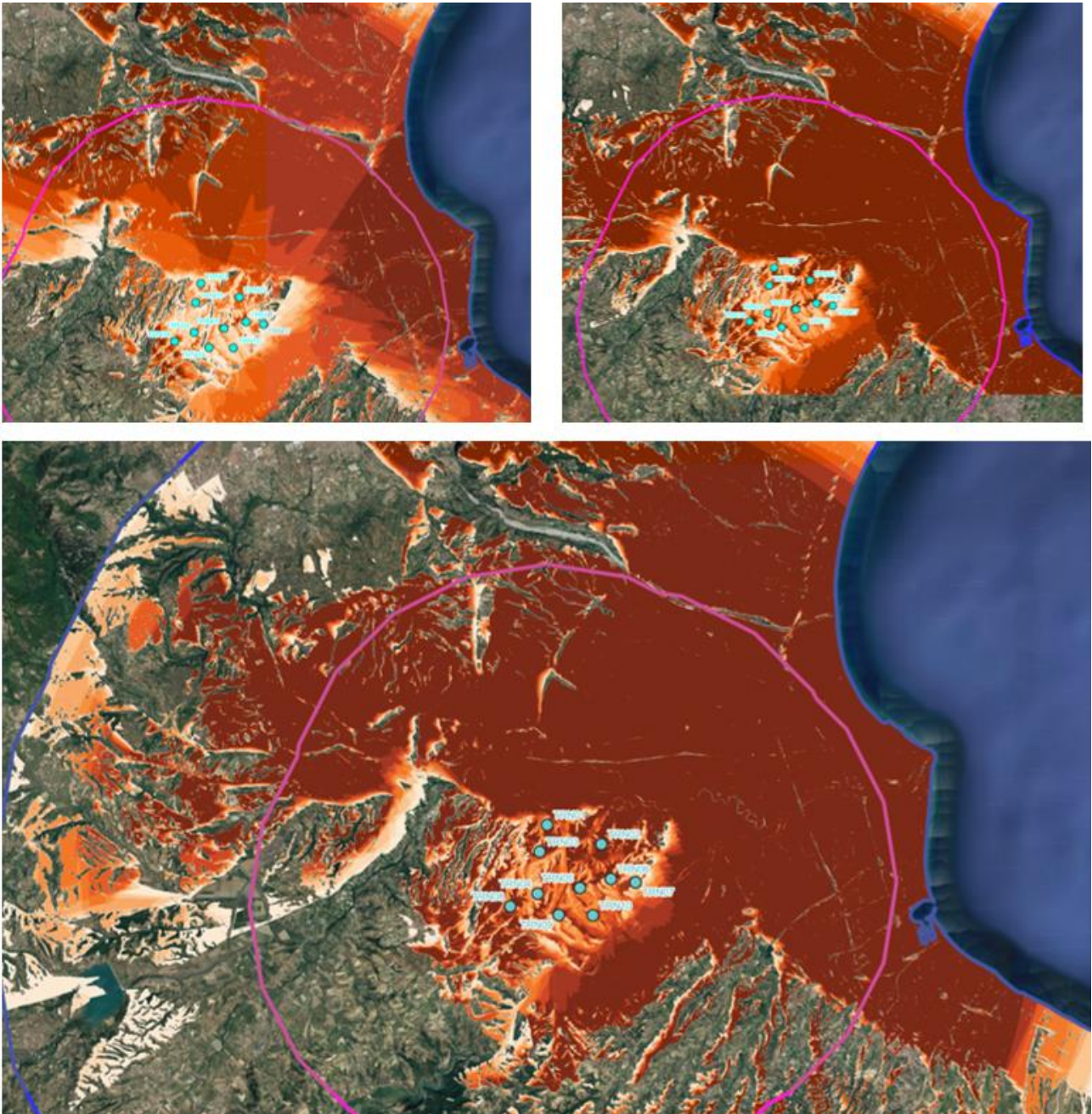


Figura 17-45 - Stralcio carta dell'Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto - Intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto - visibilità degli aerogeneratori ad altezza 38 mt, 119mt e 200 mt

Come è possibile osservare dalla carta dell'intervisibilità teorica di cui sopra, gli aerogeneratori nella loro interezza risultano visibili in numero ridotto e da limitati punti, per cui, dalla maggior parte delle visuali entro i 10 km sarà possibile vedere prevalentemente da 1 a 3 aerogeneratori ed in alcuni punti fino a 5, allontanandosi ed analizzando in parco dall'area del buffer fra i 10 ed i 20 km è possibile notare come il numero di aerogeneratori visibili aumenti, raggiungendo un massimo di 8 aerogeneratori nella zona a nord.

È possibile notare come, invece, il numero degli aerogeneratori visibili aumenti andando a considerare la visibilità "parziale" degli stessi (Figura 17-45). In tal senso, man mano che aumenta l'altezza della componente considerata aumenta anche il numero degli elementi visibili contemporaneamente dai vari punti, mantenendo, in ogni caso, la distribuzione già individuata, nella quale le aree di maggiore intervisibilità si concentrano ad est (verso la costa) ed a nord, con qualche elemento circoscritto a sud ed un'area prevalentemente "schermata" ad ovest.

Dall'analisi condotta, quindi, si giunge alla definizione degli elementi territoriali da cui sarà maggiormente visibile il parco eolico in progetto.

Si noti che le aree di maggiore pregio da un punto di vista paesaggistico si trovano ubicate in luoghi dai quali la percezione visiva e lo skyline non subiscono un impatto significativamente negativo; inoltre, il parco è scarsamente visibile dai centri abitati, come si evince dai rendering già citati e presentati nel documento "*Report fotografico dello stato di fatto e di progetto con mappe dei punti di ripresa*", lo skyline non viene modificato in maniera particolarmente negativa e la percezione visiva, pur modificandosi, non appare significativamente peggiorata, considerato che il layout e la distribuzione degli aerogeneratori permette un discreto inserimento del parco nell'ambito del territorio interessato.

Inoltre, data la vasta superficie territoriale su cui sono disposti i 10 aerogeneratori, con un raggio di circa 3 km, e data la conformazione morfologica dei terreni di installazione, caratterizzato da piane alternate a profili collinari, la disposizione articolata ha permesso di escludere l'effetto di addensamento degli impianti che si distribuiscono sui versanti a quote che variano dai 60 mt slm ai 200 mt slm.

L'obiettivo è stato quello di evitare i due effetti che notoriamente amplificano l'impatto di un parco eolico e cioè "l'effetto selva-grappolo" ed il "disordine visivo" che origina da una disposizione delle macchine secondo geometrie avulse dalle tessiture territoriali e dall'orografia del sito.

Entrambi questi effetti negativi sono stati eliminati dalla scelta di una disposizione coerente con le tessiture territoriali e con l'orografia del sito.

Infatti, la scelta del layout finale è stata fatta anche nell'ottica di contenere gli impatti percettivi che certamente costituiscono uno dei problemi maggiori nella progettazione di un parco eolico, vista la notevole altezza degli aerogeneratori che li rende facilmente visibili anche da distanze notevoli.

In oggetto a quanto sopra esposto, si può concludere che nel progetto presentato, considerato la tipologia delle opere e le problematiche connesse, si sia raggiunto un risultato ottimale riguardo gli impatti imposti alla componente Paesaggio, rendendo sostanzialmente compatibile l'opera progettata nel contesto prescelto.

A conferma di quanto dichiarato, si rappresenta un punto di vista esemplificativo della distribuzione degli aerogeneratori nel contesto territoriale e paesaggistico; nell'immagine ripresa dal punto PV05 dalla E45 in direzione sudest verso la zona del nuovo parco eolico (cfr. Figura 17-46), l'ampia profondità di campo della visuale e le dimensioni del versante ai margini della piana tendono ad assorbire il profilo delle strutture di sostegno e delle pale eoliche, che non rappresentano da questa visuale elemento di intrusione tale da stravolgere l'attuale percezione del paesaggio esaminato.



Figura 17-46 – Punto di vista PV05 post operam dalla E45: sopra visuale panoramica e, sotto dettaglio della zona di progetto

17.5.7 Agenti fisici: Rumore e CEM

17.5.7.1 Rumore

Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 17.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sull'agente fisico in esame. Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la sola dimensione operativa.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita all'agente fisico Rumore è riportata nella seguente tabella.

Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AE.01 – funzionamento degli aerogeneratori	Produzione emissioni acustiche	Modifica del clima acustico

Tabella 17-33 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sul Clima acustico per la Dimensione Operativa

Nel seguito della trattazione si analizza l'impatto individuato per l'agente fisico Rumore, relativo alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportato nella tabella precedente.

Analisi degli effetti potenziali

Modifica del clima acustico

Verifica del clima acustica per il parco eolico in progetto

Di seguito si riporta una sintesi delle analisi riportate all'interno dell'elaborato "W-TER-A-RE-08 - Studio di impatto acustico previsionale" allegato al presente Studio di Impatto Ambientale e al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Per la valutazione di impatto acustico è stato impiegato il software di modellazione previsionale CadnaA di Datakustik. Le informazioni sulla versione software utilizzata e le informazioni relative alle impostazioni di calcolo utilizzate nel software sono le seguenti:

- Versione Software: CadnaA 2023;
- Standard di propagazione con sorgenti puntiformi, lineari, superficiali: ISO 9613-2;
- Standard di propagazione con sorgenti stradali: CNOSSOS EU (2021);
- Standard di propagazione con sorgenti ferroviarie: CNOSSOS EU (2021);
- Assorbimento terreno G: 0.5;
- Coefficiente assorbimento facciate edifici: 0.21;

- Ordine di riflessione raggi sonori: 2;
- Temperatura Media: 15° ;
- Umidità Relativa: 70%;
- Distanza ricettori-facciate: 1 metro;
- Periodo di riferimento: diurno e notturno;
- Propagazione sonora: 2km;
- Cartografia utilizzata: Google Maps, Open street map, SRTM World wide elevation data;
- Immagini: Google maps;
- Incertezza: in conformità con UNI TR 11326-1:2009 e norma UNI TS 11326-2:2015;

Importando la cartografia si è ricostruito lo scenario 3D del sito in oggetto di studio. In particolare, sono stati importati i dati relativi all'orografia (curve di livello), edifici e viabilità.

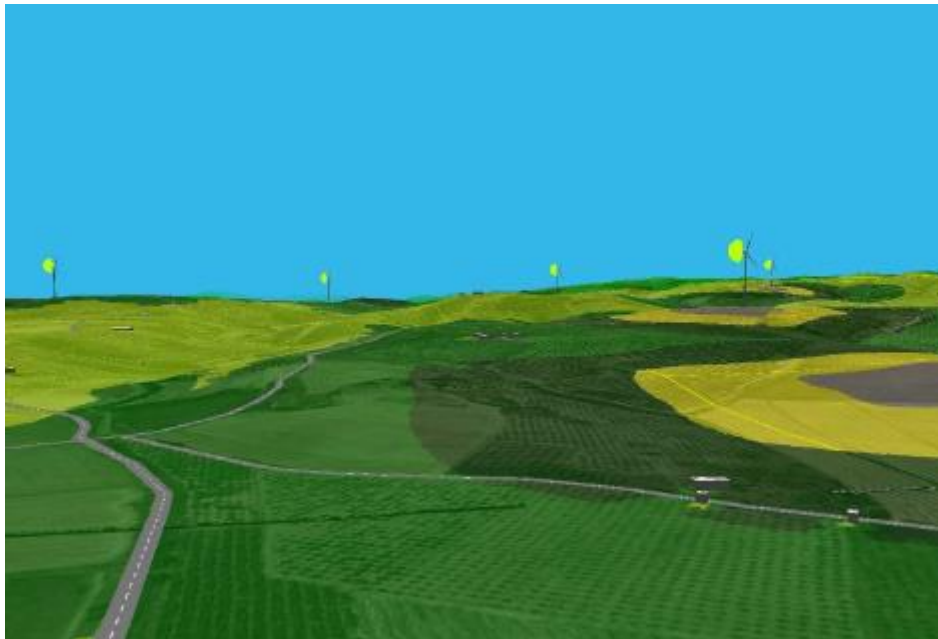


Figura 17-47 Vista 3D della modella acustica

Per la calibrazione del modello si è proceduto all'interno del software CadnaA considerando i livelli misurati e le relative incertezze in conformità con UNI TR 11326-1:2009 e norma UNI TS 11326-2:2015. Oltre all'incertezza di misura estesa U che tiene conto dell'incertezza strumentale e l'incertezza di posizionamento nel modello vengono presi in considerazione le ulteriori termini di incertezza legati alle condizioni meteo, alle geometrie del modello, ai valori di assorbimento, alla variabilità del rumore delle sorgenti presenti.

Per quanto concerne le turbine eoliche, il costruttore Vestas fornisce informazioni di dettaglio relative alla generazione di rumore della turbina Eolica; in particolare fornisce il dato di potenza sonora LW

(dBA). In Figura 17-48, riporta tale andamento per la condizione operativa di funzionamento più rumorosa fra quelle antirumore con speciale sistema di regolazione per cui l'angolo delle pale di cui le turbine sono dotate.

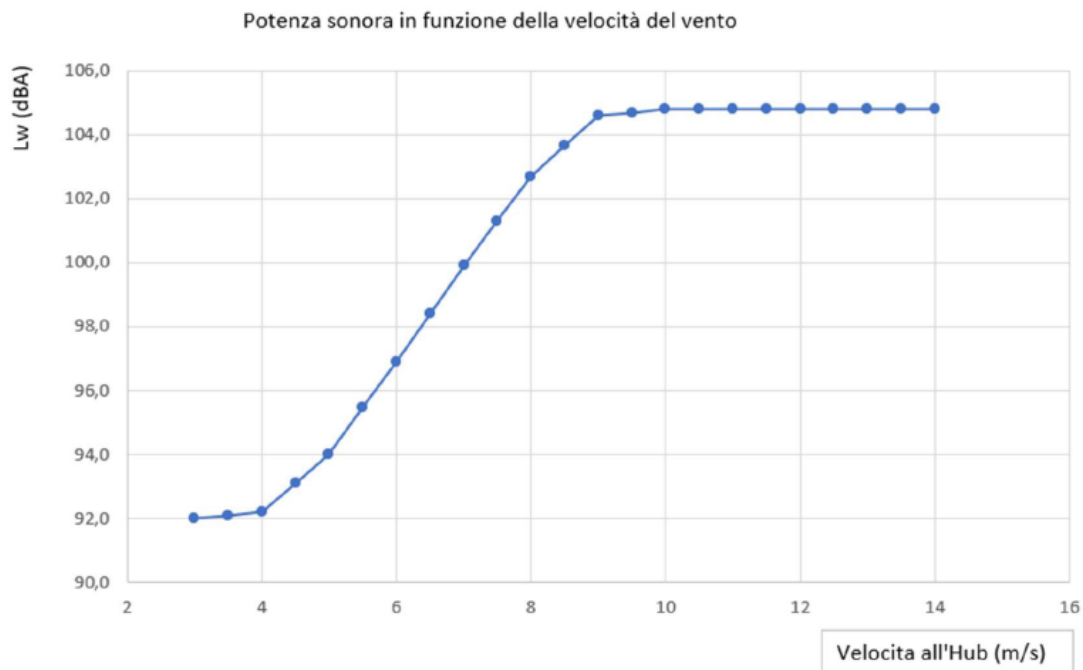


Figura 17-48 Andamento del livello di potenza sonora della turbina eolica in funzione della velocità del vento

Lo studio dell'impatto acustico viene condotto considerando i 2 scenari più frequenti di direzione del vento che considerando i dati storico-statistici corrispondono alle direzioni WSW/SW e N/NNW.

In queste 2 condizioni meteo differenti si vanno a considerare, cautelativamente, gli scenari di intensità del vento peggiori (worst case scenario) che corrispondono:

- per il periodo diurno la velocità del vento all'hub pari a 10,5m/s, velocità alla quale viene raggiunta la massima potenza sonora della turbina eolica pari a 104,8 dBA. In queste condizioni la velocità a 3 metri di quota è pari a 4,8 m/s e il rumore residuo determinato dalla curva sperimentale è 47,3 dBA. (Copertura statistica: 95% delle condizioni sfavorevoli);
- per il periodo notturno la velocità del vento all'hub pari a 3,0m/s (velocità di cut-in), velocità a cui corrisponde la massima differenza fra il livello di potenza sonora della turbina eolica pari a 92,0 dBA e il rumore residuo a 3 metri di quota e cioè 33,7 dBA per 1,4m/s di velocità del vento a quell' altezza. Questa è la condizione notturna più critica in quanto è quella che massimizza il livello differenziale.

Di seguito si riportano le risultanze delle simulazioni eseguite allo scenario più critico e relativo alla direzione del vento da Nord, mentre per le analisi relative alla direttività del vento da WSW si rimanda allo studio di impatto acustico previsionale.

In Tabella 17-34 si riportano i valori dei livelli di immissione diurni nelle condizioni di vento da N e velocità del vento all'hub pari a 10,5m/s, velocità alla quale viene raggiunta la massima potenza sonora della turbina eolica pari a 104.8 dBA. Nella stessa tabella è riportato il confronto con i limiti ai sensi DPCM 1° marzo 1991 per la classe "Tutto il territorio nazionale".

Ricettore	Livello diurno (dBA)	Incertezza (dBA)	Livello Diurno con incertezza (dBA)	Livello arrotondato a 0.5 (dBA)	Limite Diurno (dBA)	Rispetto del Limite
R_01	47,7	1,8	49,5	49,5	70	SI
R_02	47,6	1,8	49,4	49,5	70	SI
R_03	47,9	1,7	49,6	49,5	70	SI
R_04	47,6	1,8	49,4	49,5	70	SI
R_05	48,1	1,7	49,8	50	70	SI
R_06	48,2	1,8	50	50	70	SI
R_07	47,5	1,8	49,3	49,5	70	SI
R_08	47,7	1,8	49,5	49,5	70	SI
R_09	47,9	1,7	49,6	49,5	70	SI
R_10	48,7	1,8	50,5	50,5	70	SI
R_11	50,2	0,9	51,1	51	70	SI
R_12	47,5	2,1	49,6	49,5	70	SI
R_13	50,3	1,7	52	52	70	SI
R_14	49,8	1,1	50,9	51	70	SI
R_15	47,5	1,7	49,2	49	70	SI
R_16	47,9	1,6	49,5	49,5	70	SI
R_17	48,5	1,8	50,3	50,5	70	SI
R_18	47,9	1,8	49,7	49,5	70	SI
R_19	48	1,8	49,8	50	70	SI
R_20	49,4	1,5	50,9	51	70	SI
R_21	47,5	2	49,5	49,5	70	SI
R_22	47,5	1,7	49,2	49	70	SI
R_23	47,7	1,6	49,3	49,5	70	SI
R_24	47,7	1,7	49,4	49,5	70	SI
R_25	47,4	2,5	49,9	50	70	SI
R_26	49	1,5	50,5	50,5	70	SI
R_27	49,2	1,6	50,8	51	70	SI

Tabella 17-34 Livelli di Immissione diurni ai ricettori con vento da N

In Tabella 17-35 si riportano i valori dei livelli di immissione notturni nelle condizioni di vento da N velocità del vento a 3 metri di 1,4 m/s che corrispondono a 3,0 m/s all'hub.

Ricettore	Livello Notturmo (dBA)	Incertezza (dBA)	Livello Notturmo con incertezza (dBA)	Livello arrotondato a 0.5 (dBA)	Limite Notturmo (dBA)	Rispetto del Limite
R_01	34,4	1,8	36,2	36	60	SI
R_02	34,3	1,8	36,1	36	60	SI
R_03	34,5	1,7	36,2	36	60	SI
R_04	34,3	1,8	36,1	36	60	SI
R_05	34,6	1,6	36,2	36	60	SI
R_06	35	1,8	36,8	37	60	SI
R_07	34,3	1,8	36,1	36	60	SI
R_08	34,4	1,8	36,2	36	60	SI
R_09	34,5	1,6	36,1	36	60	SI
R_10	35	1,8	36,8	37	60	SI
R_11	36,3	1	37,3	37,5	60	SI
R_12	34,3	2	36,3	36,5	60	SI
R_13	40,4	1,5	41,9	42	60	SI
R_14	36	1,1	37,1	37	60	SI
R_15	34,3	1,7	36	36	60	SI
R_16	36,1	1,7	37,8	38	60	SI
R_17	38	1,7	39,7	39,5	60	SI
R_18	35,3	1,7	37	37	60	SI
R_19	35	1,8	36,8	37	60	SI
R_20	38,4	1,2	39,6	39,5	60	SI
R_21	34,6	1,9	36,5	36,5	60	SI
R_22	34,9	1,8	36,7	36,5	60	SI
R_23	35,3	1,8	37,1	37	60	SI
R_24	35,1	1,7	36,8	37	60	SI
R_25	34,2	2,4	36,6	36,5	60	SI
R_26	38,9	1,2	40,1	40	60	SI
R_27	39,5	1,3	40,8	41	60	SI

Tabella 17-35 Livelli di Immissione notturni ai ricettori con vento da N

La valutazione del rispetto dei livelli differenziali può essere soltanto stimata in fase di valutazione previsionale in quanto il criterio differenziale richiede che i livelli di rumore ambientale e residuo vengano calcolati all'interno delle abitazioni/fabbricati. A livello previsionale è piuttosto incerto valutare tali livelli in quanto non sono note le planimetrie interne degli edifici, l'arredo e le sue caratteristiche di assorbimento, la disposizione esatta delle aperture verso l'esterno, la tipologia e qualità degli infissi ecc. ecc.

La Tabella 17-36 rappresenta il confronto con i limiti differenziali previsti dal DM 16/03/98 per il periodo diurno e notturno considerando i valori in facciata ai ricettori. I valori in facciata sono significativamente più elevati di quelli rilevabili in interno e pertanto tale approccio è certamente cautelativo.

Livelli Differenziali di Immissione (Vento WSW)								
Ric.	Diurno				Notturno			
	Livello Ambientale (dBA)	Livello Residuo (dBA)	Differenziale (dBA)	Conformità	Livello Ambientale (dBA)	Livello Residuo (dBA)	Differenziale (dBA)	Conformità
R_01	47,7	47,3	0,4	SI	34,4	34,1	0,3	SI
R_02	47,6	47,3	0,3	SI	34,3	34,1	0,2	SI
R_03	47,9	47,9	0	SI	34,5	34,5	0	SI
R_04	47,6	47,4	0,2	SI	34,3	34,1	0,2	SI
R_05	48,1	48,1	0	SI	34,6	34,6	0	SI
R_06	48,2	47,7	0,5	SI	35	34,3	0,7	SI
R_07	47,5	47,4	0,1	SI	34,3	34,2	0,1	SI
R_08	47,7	47,3	0,4	SI	34,4	34,1	0,3	SI
R_09	47,9	47,9	0	SI	34,5	34,5	0	SI
R_10	48,7	48,7	0	SI	35	35	0	SI
R_11	50,2	50,1	0,1	SI	36,3	36,1	0,2	SI
R_12	47,5	47,5	0	SI	34,3	34,3	0	SI
R_13	50,3	50,3	0	SI	40,4	40,4	0	SI
R_14	49,8	49,7	0,1	SI	36	35,9	0,1	SI
R_15	47,5	47,4	0,1	SI	34,3	34,2	0,1	SI
R_16	47,9	47,9	0	SI	36,1	36,1	0	SI
R_17	48,5	48,5	0	SI	38	38	0	SI
R_18	47,9	47,5	0,4	SI	35,3	34,9	0,4	SI
R_19	48	47,5	0,5	SI	35	34,8	0,2	SI
R_20	49,4	49,4	0	SI	38,4	38,4	0	SI
R_21	47,5	47,4	0,1	SI	34,6	34,6	0	SI
R_22	47,5	47,5	0	SI	34,9	34,9	0	SI
R_23	47,7	47,7	0	SI	35,3	35,3	0	SI
R_24	47,7	47,5	0,2	SI	35,1	35	0,1	SI
R_25	47,4	47,3	0,1	SI	34,2	34,1	0,1	SI
R_26	49	48,9	0,1	SI	38,9	38,9	0	SI
R_27	49,2	49,2	0	SI	39,5	39,5	0	SI

Tabella 17-36 Livelli differenziali in facciata ai ricettori con vento da N

Come si evince dalle tabelle soprariportate tutti i limiti acustici imposti dal DPCM del 1 marzo 1991 risultano essere ampiamente rispettati garantendo così la compatibilità acustica del progetto in esame.

Analisi degli impatti cumulati

Valutazione dell'impatto acustico cumulato per la presenza di altri parchi eolici

Al fine di valutare la possibile sovrapposizione dell'impatto Acustico per la presenza di altri parchi eolici già realizzati o in via di realizzazione occorre considerare porzioni più ampie di territorio

estendendo l'analisi a tutto il territorio comunale di Terranova di Sibari e dei comuni limitrofi. Sono censiti nell'area a Sud dell'impianto in esame n. 3 parchi Eolici denominati Parco Severino (Comune di Tarsia con numero di turbine complessivo pari a 22), parco San Demetrio (Comune di San Demetrio con 5 turbine) e parco di san Cosmo Albanese (Comune di San Cosmo Albanese ancora da realizzarsi comprendente 8 turbine).

In Figura 17-49 si riporta la localizzazione geografica dei 3 parchi rispetto a quello in esame.

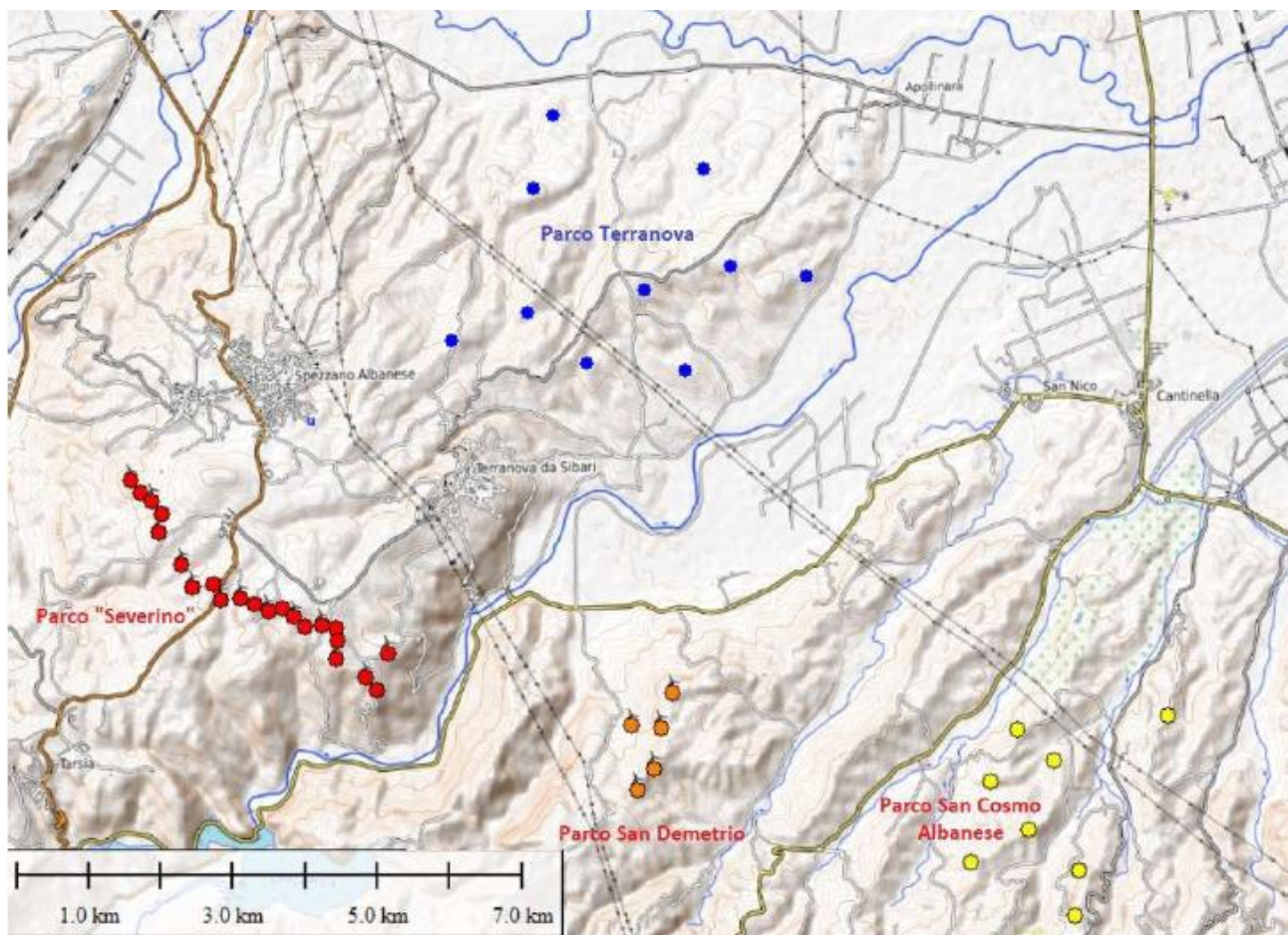


Figura 17-49 Posizione delle pale dei parchi eolici nell'area

Si evidenzia fin da un primo esame geometrico che le distanze reciproche tra il parco in esame e i 3 parchi a Sud sono elevate per poter generare un effetto cumulo significativo; infatti, le pale più vicine a quelle più a sud del parco di Terranova sono tutte a una distanza maggiore di 4 km.

Per valutare l'effetto cumulato sono state prese in considerazione tutte le pale dei parchi in esame (ipotizzate con livelli di emissione analoghi a quelle del parco Terranova) nelle condizioni di massima emissione e vento da WSW. Le Tabella 17-37 e Tabella 17-38 riepilogano i livelli di immissione diurni e notturni sui ricettori dell'area del Parco di Terranova confrontando i valori con e senza effetto cumulo.

Ricettore	Ricettore Immissione (dBA)	Immissione Cumulata	Incert.	Livello Diurno con incertezza (dBA)	Livello arrotondato a 0.5 (dBA)	Limite Diurno (dBA)	Rispetto del Limite
R_01	47,6	47,6	1,8	49,4	49,5	70	SI
R_02	47,5	47,5	1,7	49,2	49	70	SI
R_03	47,9	47,9	1,7	49,6	49,5	70	SI
R_04	47,6	47,6	1,8	49,4	49,5	70	SI
R_05	48,1	48,1	1,5	49,6	49,5	70	SI
R_06	47,9	47,9	1,7	49,6	49,5	70	SI
R_07	47,4	47,4	1,6	49	49	70	SI
R_08	47,8	47,8	1,8	49,6	49,5	70	SI
R_09	47,9	47,9	1,7	49,6	49,5	70	SI
R_10	48,7	48,7	1,6	50,3	50,5	70	SI
R_11	50,2	50,2	0,9	51,1	51	70	SI
R_12	47,5	47,5	2	49,5	49,5	70	SI
R_13	50,3	50,3	1,7	52	52	70	SI
R_14	49,8	49,8	1,1	50,9	51	70	SI
R_15	47,5	47,5	1,5	49	49	70	SI
R_16	47,9	47,9	1,6	49,5	49,5	70	SI
R_17	48,9	48,9	1,8	50,7	50,5	70	SI
R_18	47,8	47,8	1,8	49,6	49,5	70	SI
R_19	48	48	1,8	49,8	50	70	SI
R_20	49,4	49,4	1,5	50,9	51	70	SI
R_21	47,5	47,5	1,9	49,4	49,5	70	SI
R_22	47,6	47,6	1,7	49,3	49,5	70	SI
R_23	47,7	47,7	1,7	49,4	49,5	70	SI
R_24	47,7	47,7	1,7	49,4	49,5	70	SI
R_25	47,4	47,4	2,1	49,5	49,5	70	SI
R_26	49	49	1,5	50,5	50,5	70	SI
R_27	49,2	49,2	1,7	50,9	51	70	SI

Tabella 17-37 Livelli di immissione diurna max in facciata ai ricettori con effetto cumulo e vento da WSW

Ricettore	Ricettore Immissione (dBA)	Immissione Cumulata	Incert.	Livello Diurno con incertezza (dBA)	Livello arrotondato a 0.5 (dBA)	Limite Diurno (dBA)	Rispetto del Limite
R_01	34,3	34,3	0	1,8	36,1	36	60
R_02	34,2	34,2	0	2,1	36,3	36,5	60
R_03	34,5	34,5	0	1,8	36,3	36,5	60
R_04	34,4	34,4	0	1,9	36,3	36,5	60
R_05	34,6	34,6	0	2	36,6	36,5	60
R_06	34,7	34,7	0	1,8	36,5	36,5	60
R_07	34,2	34,2	0	2,1	36,3	36,5	60
R_08	34,5	34,5	0	1,8	36,3	36,5	60
R_09	34,5	34,5	0	1,9	36,4	36,5	60
R_10	35	35	0	2,2	37,2	37	60
R_11	36,3	36,3	0	1,9	38,2	38	60
R_12	34,3	34,3	0	2,2	36,5	36,5	60
R_13	40,4	40,4	0	1,9	42,3	42,5	60
R_14	36	36	0	1,8	37,8	38	60
R_15	34,3	34,3	0	1,9	36,2	36	60
R_16	36,1	36,1	0	2,1	38,2	38	60
R_17	38,1	38,1	0	1,8	39,9	40	60
R_18	35,2	35,2	0	1,8	37	37	60
R_19	34,9	34,9	0	1,8	36,7	36,5	60
R_20	38,4	38,4	0	1,9	40,3	40,5	60
R_21	34,6	34,6	0	2	36,6	36,5	60
R_22	34,9	34,9	0	2,1	37	37	60
R_23	35,3	35,3	0	1,9	37,2	37	60
R_24	35,1	35,1	0	1,9	37	37	60
R_25	34,2	34,2	0	2,3	36,5	36,5	60
R_26	38,9	38,9	0	1,8	40,7	40,5	60
R_27	39,5	39,5	0	2	41,5	41,5	60

Tabella 17-38 Livelli di immissione notturna max in facciata ai ricettori con effetto cumulo e vento da WSW

Reciprocamente, volendo valutare gli effetti di cumulo che il parco di Terranova potrebbe apportare sui ricettori più prossimi agli altri parchi con condizioni di vento sfavorevoli (vento da Nord) si può affermare che, ipotizzando ragionevolmente che i livelli di rumore residuo dovuto al vento siano simili a quelli riscontrati nell'area del parco di Terranova, le distanze tra i parchi sono tali da non creare un effetto cumulativo e che i livelli di immissione ai ricettori non subiscono variazioni.

In termini di verifica dei livelli differenziali va considerato che valutando l'impatto del parco in esame, gli altri 3 parchi in funzione costituiscono una sorgente attiva sia nel residuo che nell'ambientale e pertanto lo scenario sui differenziali esaminato al paragrafo 9 è il più cautelativo possibile e

certamente se tale scenario rispetta i limiti differenziali a maggior ragione lo rispetterà lo scenario con i 3 parchi in funzione.

È possibile concludere, pertanto, che l'effetto cumulato dei parchi data la reciproca lontananza e verificata con simulazione previsionale sui ricettori potenzialmente più esposti, non produce incrementi sonori e che tutti i limiti di legge sono rispettati.

17.5.7.2 C.E.M.

Selezione dei temi di approfondimento

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sull'agente fisico "CEM", legate alla dimensione operativa dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-impatti potenziali.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione operativa</i>		
AE. 02 - Attività di manutenzione e gestione dell'impianto fotovoltaico	Trasporto energia elettrica in cavidotto	Campi elettromagnetici dovuti a trasporto energia elettrica

Tabella 17-39 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali dovuti ai CEM per la Dimensione Operativa

Nel seguito della trattazione si analizza l'impatto individuato per l'agente fisico CEM, relativo alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportato nella tabella precedente.

Analisi degli effetti potenziali

Modifica al Campo Elettrico

Il campo elettrico prodotto da una linea è proporzionale alla tensione di linea. Considerando che per una linea di 400 kV si ottiene un valore 4 kV/m prossimo al limite di 5 kV/m, quello emesso dalla linea a 150 kV e dalle sbarre a 30 kV risulta essere molto minore dei limiti di emissione imposti dalla normativa. In particolare, il valore tipico associato ad una linea a 150 kV è minore di 1 kV/m.

Per quanto concerne il campo elettrico nelle stazioni elettriche, i valori massimi si presentano in corrispondenza delle uscite delle linee AT con punte di circa 12 kV/m che si riducono a meno di 0,5 kV/m già a circa 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea.

Il campo elettrico generato dal cavidotto MT ha valori minori di quelli imposti dalla legge. Questa affermazione deriva dalle seguenti considerazioni:

- i cavi utilizzati sono costituiti da un'anima in alluminio (il conduttore elettrico vero e proprio), da uno strato di isolante+semiconduttore, da uno schermo elettrico in rame, e da una guaina in PVC. Lo schermo elettrico in rame confina il campo elettrico generato nello spazio tra il conduttore e lo schermo stesso;
- il terreno ha un ulteriore effetto schermante;
- il campo elettrico generato da una installazione a 30 kV è minore di quello generato da una linea, con conduttore non schermato (corda), a 400 kV, il quale è minore ai limiti imposti dalla legge.

Per quanto appena esposto non si effettua, quindi, un'analisi puntuale del campo generato, ritenendolo trascurabile.

Modifica al Campo Magnetico

Per il calcolo dei campi elettromagnetici è stato utilizzato un software il cui algoritmo di calcolo fa uso del seguente modello semplificato:

- tutti i conduttori costituenti la linea sono considerati rettilinei, orizzontali, di lunghezza infinita e paralleli tra di loro;
- i conduttori sono considerati di forma cilindrica con diametro costante;
- la tensione e la corrente su ciascun conduttore attivo sono considerati in fase tra di loro;
- la distribuzione della carica elettrica sulla superficie dei conduttori è considerata uniforme;
- il suolo è considerato piano e privo di irregolarità, perfettamente conduttore dal punto di vista elettrico, perfettamente trasparente dal punto di vista magnetico;
- viene trascurata la presenza dei tralicci o piloni di sostegno, degli edifici, della vegetazione e di qualunque altro oggetto si trovi nell'area interessata.

Le condizioni sopraesposte permettono di ridurre il calcolo ad un problema piano, poiché la situazione è esattamente la stessa su qualunque sezione normale della linea, dove con "sezione normale" si intende quella generata da un piano verticale ortogonale all'asse longitudinale della linea (cioè alla direzione dei conduttori che la costituiscono) passante per il punto dove si vogliono calcolare i campi.

Per quanto concerne la Stazione di Trasformazione MT/AT, l'architettura è conforme ai moderni standard di stazioni AT, sia per quanto riguarda le apparecchiature sia per le geometrie dell'impianto.

Per tali impianti sono stati effettuati rilievi sperimentali per la misura dei campi magnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio con particolare riguardo ai punti ove è possibile il transito di personale (viabilità interna). Per quanto concerne il campo magnetico al suolo, questo risulta massimo sempre in corrispondenza delle uscite delle linee AT.

Così come espresso all'art. 5.2.2 "Stazioni primarie" del DM 29/05/08, si può concludere che le fasce di rispetto di questa tipologia di impianti rientrano nei confini dell'area di pertinenza dei medesimi. Il campo elettromagnetico alla recinzione è sostanzialmente riconducibile ai valori generati dalle linee entranti.

La linea di connessione in cavo a 150 kV è costituita da una semplice terna di cavi interrati disposti a trifoglio. Essendo:

- $I=550$ A;
- $S = 400$ mm²;
- $d = 85$ mm;

si ottiene:

$$R'=Dpa=2,0 \text{ m}$$

Per i tratti di cavidotto all'interno del Parco eolico Terranova, dove:

- sono presenti cavi di minima sezione,
- le tratte sono per la maggioranza dei casi costituite da singole terne ad elica visibile,
- le potenze trasportate sono legate al numero di aerogeneratori collegati a monte delle linee,

si può affermare che già al livello del suolo ed in corrispondenza della verticale del cavo si determina una induzione magnetica inferiore a 3 μ T e che pertanto non è necessario stabilire una fascia di rispetto (art. 3.2 DM 29/05/08, art. 7.1.1 CEI 106-11).

Non è possibile affermare lo stesso per il tratto di collegamento tra il parco eolico e la stazione di trasformazione MT/AT, costituito da un cavidotto composto da n°4 terne.

Per il calcolo è pertanto stato utilizzato un software utilizzando le seguenti assunzioni:

- portata dei cavi in regime permanente (cavi in alluminio): 643 A per la terna da 500 mm², 735 A per la terna da 630 mm²;
- disposizione geometrica piana delle terne;
- cavi di una medesima terna a contatto;
- interasse tra le terne pari a 25 cm;
- disposizione delle fasi non ottimizzata (RST – RST);
- profondità di posa pari a 100 cm per le prime 2 terna e 120 cm per le altre 2.

Configurazione cavi	Sezione cavi [mm²]
2 terne	500_500
2 terne	630_630

Tabella 17-40 Configurazione e sezione cavi

Nel tratto finale di connessione del parco eolico alla stazione di trasformazione composto da n° 4 terne, il valore massimo di induzione magnetica all'asse è pari a circa 45 μ T, ridotto al di sotto dei 3 μ T ad una distanza di circa 4,4 m dall'asse.

Qualora tuttavia fosse utilizzata la configurazione geometrica di progetto ad elica visibile, i valori di induzione magnetica sarebbero al di sotto del valore di qualità di 3 μ T ad una distanza dall'asse di posa del cavidotto ben inferiore a quella calcolata.

Inoltre, tali valori, come prescritto dalla norma, sono ottenuti per la portata nominale dei cavi. Nel caso del parco in oggetto, la corrente massima che impegna i cavi è in realtà molto inferiore a quella utilizzata nei citati calcoli.

Nella figura che segue è rappresentato il valore dell'induzione magnetica al suolo del cavidotto MT nel tratto a 4 terne, 2 da 500 mm² e 2 da 630 mm², con disposizione in piano. Distanza dall'asse di posa dei cavi espressa in metri.

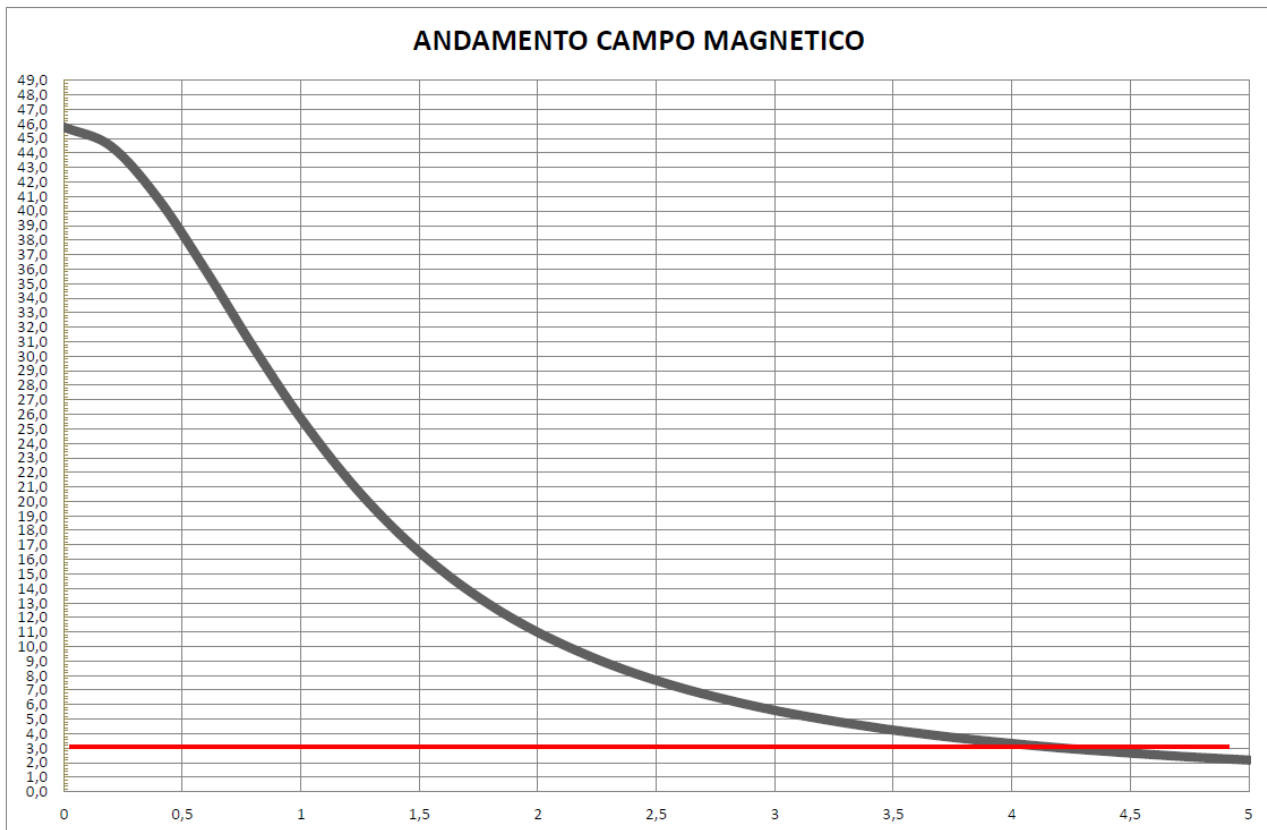


Figura 17-50 Andamento del campo magnetico

Per quanto appena esposto e considerando che la condizione analizzata e le ipotesi di base, coerenti con quanto prescritto dalla norma, sono cautelative rispetto alle condizioni reali, è ragionevole considerare l'impatto non significativo.

18 MISURE DI MITIGAZIONE E VALORIZZAZIONE PAESAGGISTICA/AMBIENTALE

Le misure di mitigazione e valorizzazione paesaggistica, oggetto del presente paragrafo, sono trattate a conclusione dell'analisi condotta nel presente Studio, che, a partire dalla definizione delle politiche nazionali ed internazionali e del quadro pianificatorio, dalla descrizione degli elementi di progetto, sia transitori che definitivi, e dalla caratterizzazione dello stato di fatto dei fattori ambientali e degli agenti fisici ha fornito un quadro degli impatti potenziali e dei possibili effetti positivi correlati all'inserimento del Parco Eolico di Terranova nel contesto di riferimento.

Per quanto concerne le mitigazioni/accorgimenti da applicarsi nella fase di realizzazione dell'opera, questi sono affrontati nel paragrafo 15 e non saranno riportati nuovamente a seguire. La trattazione del presente capitolo, come anticipato, riguarda, infatti gli elementi di mitigazione e valorizzazione paesaggistica/ambientale legati alla presenza nel contesto dell'opera compiuta.

Fra le azioni di valorizzazione paesaggistica/ambientale legate ad entrambe le fasi, si cita nuovamente il ripristino delle aree di cantiere, secondo due distinte modalità; da un lato le aree di cantiere logistico verranno ripristinate integralmente allo stato ante operam, dall'altro le aree di cantiere operativo, localizzate in corrispondenza delle piazzole degli aerogeneratori, saranno ripristinate nella zona di eccedenza (mediamente circa 2/3 dell'area di cantiere) rispetto all'ingombro finale della piazzola stessa, andando così a minimizzare gli effetti collegati alla presenza di detti elementi.

Gli elementi riportati a seguire sono suddivisi, quindi, fra misure di mitigazione e di valorizzazione paesaggistica/ambientale. Quanto sinteticamente riportato a seguire è approfondito nello specifico elaborato "*W-TER-A-RE-11 – Relazione mitigazioni e compensazioni*", cui si rimanda per maggiori dettagli.

Per quanto concerne le mitigazioni, la proposta presentata al fine di ridurre gli effetti potenziali legati alla presenza degli aerogeneratori sull'avifauna e sui chiropteri, prevede la messa in opera di sistemi di rilevamento con possibilità di arresto pala a richiesta (come anticipato nella trattazione specifica del fattore ambientale "Biologia").

Riguardo all'avifauna il sistema è costituito da un circuito video di rilevazione che permette di individuare l'avvicinamento di uccelli nel raggio di azione dell'aerogeneratore e di mettere in campo due diverse azioni:

- avviso acustico per allontanare gli uccelli da potenziali collisioni;

- possibilità di installare un modulo arresto rotazione pale in caso di un eccessivo avvicinamento (da valutarsi a seguito di approfondimenti tecnici di fattibilità).

Le azioni sopra descritte vengono regolate e gestite da un sistema di telecamere operanti per l'intero perimetro di azione dell'aerogeneratore, senza lasciare angoli ciechi.

Il sistema video consentirà di registrare le immagini per poi metterle a disposizione di eventuali studi e/o monitoraggi avifaunistici che ne richiedano l'acquisizione.

Quando il sistema registra l'avvicinamento di un volatile oltre una distanza prefissata, parte l'avvisatore acustico per fargli cambiare rotta. Nel caso in cui l'avviso acustico non fosse sufficiente a far cambiare rotta all'uccello in potenziale collisione con la pala, entra in funzione l'arresto automatico della rotazione delle pale, con la successiva riattivazione al termine del passaggio dei volatili.

Il sistema radar per chiropteri, invece, prevede:

- un sistema di rilevazione in tempo reale della presenza di chiropteri: il sistema consente di esplorare lo spazio aereo in tempo reale, generalmente vengono montati fino a tre registratori installati sulla navicella o sulla torre, al fine di avere la migliore sorveglianza possibile nell'area di rotazione delle turbine;
- un modulo di arresto delle pale: il modulo provvede in modo automatico a fermare le pale all'avvicinarsi dei chiropteri, prevedendo il successivo riavvio della pala; il funzionamento è in tempo reale ed il sistema può essere programmato in base alle soglie di avvicinamento ed alle specifiche concordate con gli enti.

Per quanto concerne le misure di valorizzazione paesaggistica/ambientale collegate alla realizzazione dell'intervento, si individuano come azioni che possono essere intraprese al fine di migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto ambientale interessato quelle riportate sinteticamente a seguire:

- Piantumazione alberi: nello specifico si propone di piantumare 20 alberi di ulivo per ciascun aerogeneratore per un totale di 200 alberi distribuiti lungo la nuova viabilità e l'area della Sottostazione. Si ricorda, inoltre, che, laddove la messa a terra delle opere in progetto interessi oliveti, è previsto l'espianto e successivo trapianto nella stessa particella o in altre particelle ricadenti nelle limitazioni amministrative regionali;
- Percorsi ciclabili, servizio bike sharing e fornitura mountain bike: il proponente offre la realizzazione di percorsi ciclabili all'interno del territorio Comunale. I percorsi ciclabili seguiranno sentieri e/o percorsi esistenti quando possibile ed in generale avranno un impatto praticamente nullo nelle aree di inserimento. Verranno anche fornite 15 biciclette tipo mountain bike e 5 bici elettriche con stalli di deposito, punti di ricarica e consegna. I percorsi verranno completati con il posizionamento di tabelle in legno con indicazioni dei percorsi,

mappe online mediante QR code ed informazioni turistiche e culturali, concordate con gli Enti;

- Realizzazione aree ristoro con chiosco per la promozione dei prodotti locali e area picnic: lungo il percorso ciclabile proposto, di cui sopra, si propone la realizzazione di un punto ristoro con chiosco per la promozione di prodotti locali che l'Ente potrà assegnare in concessione a realtà agricole e produttive del posto. Si propone inoltre un'area picnic attrezzata con tavolini in legno a servizio dei cittadini e gli utilizzatori del percorso ciclabile da realizzare in area strategica da individuare;
- Percorsi birdwatching: si propone la realizzazione, su aree caratterizzate dalla presenza di differenti specie di uccelli da individuare in fase successiva, di percorsi birdwatching e quinte per l'osservazione in maniera tale da consentire, ad appassionati ornitologi e non, di osservare gli uccelli loro habitat naturale. L'individuazione dei percorsi verrà studiata ed approfondita nel rispetto della Riserva Naturale (EUAP0255 - Riserva Naturale Tarsia) del Lago di Tarsia (ZSC IT9310055 - Lago di Tarsia), distanti circa 7 km dall'aerogeneratore più prossimo;
- Supporto nella lotta prevenzione incendi: in accordo con le autorità locali verranno forniti, a carico del proponente, n. 4 moderni droni di ultima generazione dotati di sensori a raggi infrarossi per il rilevamento incendi. I droni verranno gestiti da un sistema informatico che, mediante una precedente mappatura del territorio, effettuerà durante la stagione estiva e/o comunque quando le condizioni climatiche alzano il rischio incendi delle ronde sul territorio lanciando un alert in tempo reale, indirizzato al Comando dei Vigili del Fuoco di Cosenza nonché alle stazioni dei carabinieri forestali di competenza;
- Promozione del territorio e delle risorse ambientali: il proponente offre la piena disponibilità nel promuovere la conoscenza e lo sviluppo del territorio di intervento del parco eolico e la valorizzazione delle sue risorse ambientali;
- Carnaio per uccelli: viene proposta, infine, l'installazione e la cura di un carnaio per rapaci necrofagi in un sito nei pressi di uno spazio aperto, da concordare con gli Enti, nei pressi di un rilievo nei pressi dell'area di realizzazione del parco Eolico da concordare con gli enti competenti in successiva fase procedurale.