Kosmo Wind Energy S.r.l

Novembre 2023

Parco Eolico “San Cosmo” sito nel Comune di San Cosmo

Studio di Impatto Ambientale

REGIONE CALABRIA

PROVINCIA DI COSENZA

Committente:

Kosmo Wind s.r.l
via Sardegna 40
00187 Roma (RM)
P.IVA/C.F. 16799741000

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "SAN COSMO"

Elaborato:

Studio di Impatto Ambientale

SCALA:	FORMATO:
-	A4

NOME FILE: **IT-VesPdV-Gem-ENV-GEN-TR-02-Rev.0_Studio_Impatto_Ambientale**

Progettazione:

Ing. Mauro Di Prete

Firmato digitalmente da: MAURO DI PRETE
Limitazioni d'uso: Explicit Text: Certificate issued through Sistema Pubblico di Identità Digitale (SPID) digital identity, not usable to require other SPID digital identity
Data: 04/01/2024 11:48:54

Rev:	Prima Emissione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	11/2023	PRIMA EMISSIONE	IRIDE	GEMSA	Kosmo Wind S.r.l

Indice

Premessa *6*
Sezione 1 - Politiche, Pianificazione, Coerenze e Conformità *9*
1 Introduzione *9*
2 Politiche di sostenibilità ambientale sovraordinate *10*
2.1 Concetto di Sostenibilità Ambientale e Sviluppo Sostenibile 10
2.2 Il Protocollo di Kyoto, la Conferenza sul Clima di Parigi e gli Obiettivi Europei 12
3 Pianificazione nazionale in materia di energia e clima *20*
3.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2021 20
3.2 Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC) e Programma Nazionale di Controllo dell'Inquinamento Atmosferico (PNCIA) 23
4 Pianificazione Regionale in materia di energia e clima *27*
4.1 Programma operativo Interregionale (POI) 2007-2013 27
4.2 Piano Energetico Regionale (PEAR) 27
5 Criteri per la localizzazione degli impianti da FER *34*
5.1 Presupposti normativi nazionali per la localizzazione di impianti da FER 34
5.2 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 37
5.3 Gli indirizzi della Regione Calabria per l'inserimento di impianti eolici 39
5.4 Conformità con i criteri di idoneità e non idoneità delle aree 42
6 Gli strumenti di pianificazione di riferimento *45*
6.1 Quadro Territoriale Regionale a Valenza Paesaggistica (QTRP) 45
6.2 Pianificazione provinciale 57
6.3 Pianificazione comunale 62
6.3.1 Introduzione 62
6.3.2 Comune di San Cosmo Albanese 67
6.3.3 Comune di San Giorgio Albanese 68
6.3.4 Comune di San Vaccarizzo Albanese 69
6.3.5 Comune di Corigliano-Rossano 70
6.3.6 Comune di Terranova da Sibari 71
7 Conformità con il sistema dei Vincoli *72*

Sezione 2 - Motivazioni, alternative e descrizione dell'iniziativa *81*
1 Introduzione *81*
2 Motivazioni alla base dell'iniziativa *82*
3 Analisi delle alternative *83*
3.1 Alternative localizzative 83
3.2 Alternativa zero 85
4 Descrizione dell'Opera *87*
4.1 Producibilità dell'impianto 87
4.2 Aerogeneratori 88
4.3 Cavidotto 90
4.4 Cabina 36 kV e collegamento con nuova Stazione Elettrica di Terna 92
4.5 Stazione elettrica 36/150/380 Terna e relativi raccordi 93
4.6 Viabilità di servizio e interventi da realizzare sulla viabilità esistente 94
4.7 Piazzole 106
4.8 Materiali adoperati per la pavimentazione stradale e ripristini 114
4.9 Fondazioni 115
4.10 Opere idrauliche 115
5 Cantierizzazione e realizzazione dell'opera *115*
5.1 Aree e viabilità di cantiere 115
5.2 Cronoprogramma e fasi di realizzazione dell'opera 117
5.3 Mezzi e turni di lavoro 118
5.4 Bilancio materie 119
5.5 Cave e discariche 120
6 La fase di dismissione e ripristino *122*
7 Rapporti con l'ambiente esterno: la prevenzione degli infortuni *123*
7.1 Rischi trasmessi dall'ambiente esterno 123
7.2 Rischi trasmessi nei confronti dell'ambiente esterno 123
8 Accorgimenti in fase di cantiere *125*
Sezione 3 - lo stato dell'ambiente e analisi degli impatti *128*
1 Analisi dei fattori ambientali e degli agenti fisici *128*
1.1 Popolazione e salute umana 128
1.1.1 Inquadramento tematico 128

1.1.2 Il contesto demografico 128
1.1.3 Il profilo epidemiologico sanitario 133
1.2 Biodiversità 142
1.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare 197
1.4 Geologia e Acque 218
1.4.1 Inquadramento tematico 218
1.4.2 Inquadramento geologico 219
1.4.3 Inquadramento geomorfologico 220
1.4.4 Inquadramento idrogeologico e idrico 222
1.4.5 Pericolosità sismica 223
1.4.6 Qualità acque superficiali e sotterranee 225
1.5 Atmosfera: aria e clima 228
1.5.1 Inquadramento tematico 228
1.5.2 Caratterizzazione meteo climatica 231
1.5.3 Analisi della qualità dell'aria 234
1.5.4 Analisi delle emissioni 255
1.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali 265
1.6.1 Inquadramento Storico, Beni materiali, Patrimonio culturale 265
1.6.3 Il contesto paesaggistico in area vasta 279
1.6.5 Analisi degli aspetti percettivi 293
1.7 Agenti fisici 299
1.7.1 Rumore 299
1.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici 313
2 Impatti previsti sui fattori ambientali e agenti fisici 316
2.1 Metodologia generale per l'analisi degli impatti 316
2.2 La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nella dimensione costruttiva 318
2.3 La significatività degli impatti potenziali della dimensione costruttiva 318
2.3.1 Popolazione e salute umana 318

2.3.2 Biodiversità 321
2.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare 343
2.3.4 Geologia e acque 353
2.3.5 Atmosfera: aria e clima 357
2.3.6 Sistema paesaggistico 362
2.3.7 Agenti fisici: Rumore e CEM 371
2.4 La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nelle dimensioni fisica e operativa 381
2.5 La significatività degli impatti potenziali delle dimensioni fisica e operativa 381
2.5.1 Popolazione e salute umana 381
2.5.2 Biodiversità 386
2.5.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare 403
2.5.4 Geologia e acque 407
2.5.5 Atmosfera: aria e clima 408
2.5.6 Sistema paesaggistico 410
2.5.7 Agenti fisici: Rumore e CEM 465
3 Misure di Mitigazione e Valorizzazione paesaggistica/ambientale 471

PREMESSA

Il presente documento rappresenta lo Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto per la costruzione ed esercizio del parco eolico "SAN COSMO" situato nei comuni di San Cosmo Albanese, San Giorgio Albanese e Vaccarizzo Albanese (CS) e delle relative opere connesse che interessano oltre ai comuni già citati, anche i comuni di Corigliano-Rossano (CS) e Terranova da Sibari (CS).

La titolarità dell'impianto è della società Kosmo Wind S.r.l. con sede a Roma (RM), in Via Sardegna 40 C.F. e P.Iva 16799741000, società titolare dell'impianto. Kosmo Wind è controllata interamente da Vestas Wind System A/S leader a livello globale del settore eolico.

La potenza nominale complessiva del Parco Eolico sarà di 49,60 MW.

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, tutti tranne uno, 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 quello identificato come SC08 ricade nella fascia di rispetto di 3 km da beni tutelati ai sensi della Parte Seconda del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42.. Tale analisi è esplicitata a seguire nel capitolo 5.

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;

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.

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 disciplinata dall'art. 23 del 152/06 e ss.mm.ii.. 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 presento Studio è redatto in conformità alla normativa vigente, considerando quanto indicato dal D.Lgs. 152/2006 e smi 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 rifermento 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)1; 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.

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.

[1]ISBN 978-88-448-0995-9, maggio 2020.

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, Com, 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, etc.) con l'aspetto qualitativo della vivibilità complessiva di una comunità.

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

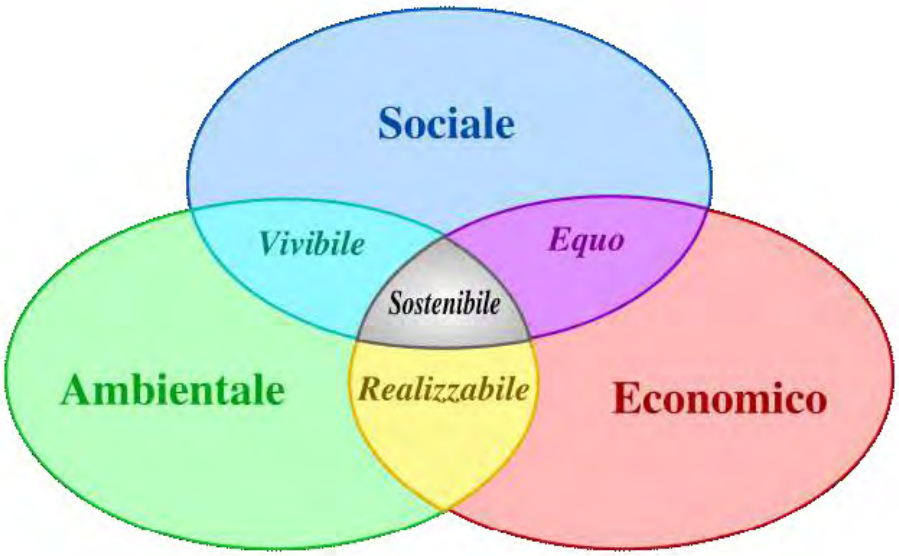

Figura 2-1 Schema grafico che sintetizza in concetto di sostenibilità

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 irrisori;
- contribuisce a ridurre l'emissione di gas climalteranti, considerando una riduzione stimata di 54.647 t/anno di CO_2.

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 si ritiene utile 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.) e 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 (CO_2, anidride carbonica);

- metano (CH_4);
- ossido di azoto (N_2O);
- idrofluorocarburi (HFC);
- perfluorocarburi (PFC);
- esafluoruro di zolfo (SF_6).

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 CO_2 equivalenti (Mt CO_2 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.

Dal 2005, però, le politiche energetiche, industriali, dei trasporti, delle abitazioni, dei consumi, del commercio internazionale, della ricerca sono state 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 degli 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 preindustriale. 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 2ºC, 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 CO_2.

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 CO_2 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.

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.

Mtep	2016	2017	2018	2019	2020	2021 (****)
Settore Elettrico	**9,50**	**9,73**	**9,68**	**9,93**	**10,18**	**10,21**
Idraulica (dato normalizzato) (*)	3,97	3,96	4,02	4,05	4,13	4,17
Eolica (dato normalizzato) (*)	1,42	1,48	1,54	1,65	1,71	1,75
Solare	1,90	2,10	1,95	2,04	2,14	2,15
Geotermica	0,54	0,53	0,52	0,52	0,52	0,51
Bioenergie (**)	1,67	1,66	1,64	1,68	1,68	1,63
Settore Termico	**10,54**	**11,21**	**10,67**	**10,63**	**10,38**	**11,18**
Geotermica	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14
Solare termica	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25
Bioenergie (**)	7,59	8,20	7,71	7,76	7,53	8,01
Energia ambiente (***)	2,61	2,65	2,60	2,50	2,48	2,78
Settore Trasporti (biocarburanti sostenibili)	**1,04**	**1,06**	**1,25**	**1,32**	**1,35**	**1,55**
TOTALE	**21,08**	**22,00**	**21,61**	**21,88**	**21,90**	**22,93**

Fonte: elaborazioni GSE su dati GSE, Terna

(*) Ai fini del monitoraggio dei target europei sulle FER, l'energia da fonte eolica e da fonte idraulica viene calcolata applicando una specifica procedura contabile di normalizzazione dei dati effettivi, prevista dalla Direttiva per attenuare gli effetti delle variazioni climatiche.

(**) le biomasse solide, i rifiuti biogenici ed il biogas, ai sensi della Direttiva 2018/2001, possono essere conteggiati ai fini del raggiungimento dei target solo nei casi in cui rispettano i requisiti di sostenibilità e di risparmio emissivo fissati dalla Direttiva stessa. Con specifico riferimento al 2021, non essendo ancora completato il quadro normativo, si assume che tutti i consumi di biomasse solide, rifiuti biogenici e biogas possano concorrere al raggiungimento dei target.

(***) Questa voce considera la sola energia rinnovabile fornita da pompe di calore con un *SPF (Seasonal Performance Factor)* superiore alle soglie definite dalla *Commission decision* 2013/114/UE. Inoltre, solo a partire dal 2021, viene considerata anche l'energia trasferita per raffrescamento e riconosciuta rinnovabile ai sensi di quanto previsto dal Regolamento Delegato (UE) 2022/759 della Commissione del 14 dicembre 2021.

(****) Il dato 2021 è elaborato applicando i criteri fissati dalla direttiva RED II; le variazioni rispetto agli anni precedenti sono pertanto da interpretare tenendo conto anche di modifiche metodologiche.

Tabella 3-1 Consumi Finali Lordi di energia da FER in Italia (fonte: GSE/Rapporto Statistico 2021)

Per quanto riguarda il settore elettrico, le stime TERNA-GSE indicano per il 2021 che la potenza efficiente lorda dei circa 1.030.000 impianti a fonti rinnovabili installati in Italia è pari a 58,0 GW; l'incremento rispetto al 2020 (+2,5%) è legato principalmente alle nuove installazioni di impianti fotovoltaici (+944 MW) ed eolici (+383 MW).

La produzione lorda di energia elettrica da FER nel 2021 è pari a 116,3 TWh, in leggera diminuzione rispetto al 2020 (-0,5%); essa rappresenta il 40,2% della produzione complessiva nazionale. La produzione elettrica calcolata applicando i criteri delle direttive europee sulle energie rinnovabili (Direttiva 2009/28/ CE, o RED I, fino al 2020; Direttiva 2018/2001, o RED II, a partire dal 2021) ai fini del monitoraggio dei target UE, pari a 118,7 TWh (circa 10,2 Mtep), risulta invece in lieve aumento (+0,3%); in questo caso essa rappresenta il 36,0% del Consumo Interno Lordo di energia elettrica.

Si rilevano aumenti di produzione rispetto al 2020 nei comparti fotovoltaico (+0,4%) ed eolico (+11,5%); le altre fonti registrano invece flessioni.

La fonte energetica rinnovabile che nel 2021 garantisce il principale contributo alla produzione complessiva di energia elettrica da FER si conferma quella idroelettrica (39,0% del totale); seguono solare (21,5%), eolica (18,0%), bioenergie (16,4%) e geotermica (5,1%).

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 PNCIA.

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:

- aumentare la quota di energia consumata generata da fonti rinnovabili;
- diminuire l'emissione di gas ad effetto serra;
- migliorare l'efficienza energetica;
- 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.

4.2 Piano Energetico Regionale (PEAR)

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

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 CO_2 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 spaziati 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 boscose 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'istallazione 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 programmatorio o pianificatorio per l'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere individuate dalle sole Regioni e Provincie 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:

- *i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del d.lgs 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;*
- *zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;*
- *zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;*
- *le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;*
- *le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;*
- *aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di Importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);*
- *le Important Bird Areas (I.B.A.);*
- *lle aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversita' (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuita' ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui e' accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convezioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;*
- *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualita' (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio*

- *rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalita' di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla*
- *programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacita' d'uso del suolo;*
- *le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorita' di Bacino ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;*
- *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 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, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. 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.

5.3 ***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 legale 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 interessati 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 ecologia 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 203, 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, legali 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.

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

Per quanto riguarda l'individuazione delle aree idonee, così come definite al paragrafo 5.2, 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.

Al capitolo 7 si esclude la sovrapposizione degli aerogeneratori con aree tutelate ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Il visualizzatore messo a disposizione dal Ministero della Cultura di Vincoli in Rete (http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html) individua i beni culturali immobili.

Da tale verifica è emersa la presenza di vari elementi puntuali nell'area di studio. A partire da tali elementi è stato generato un buffer di 3 chilometri, come riportato nella figura successiva.

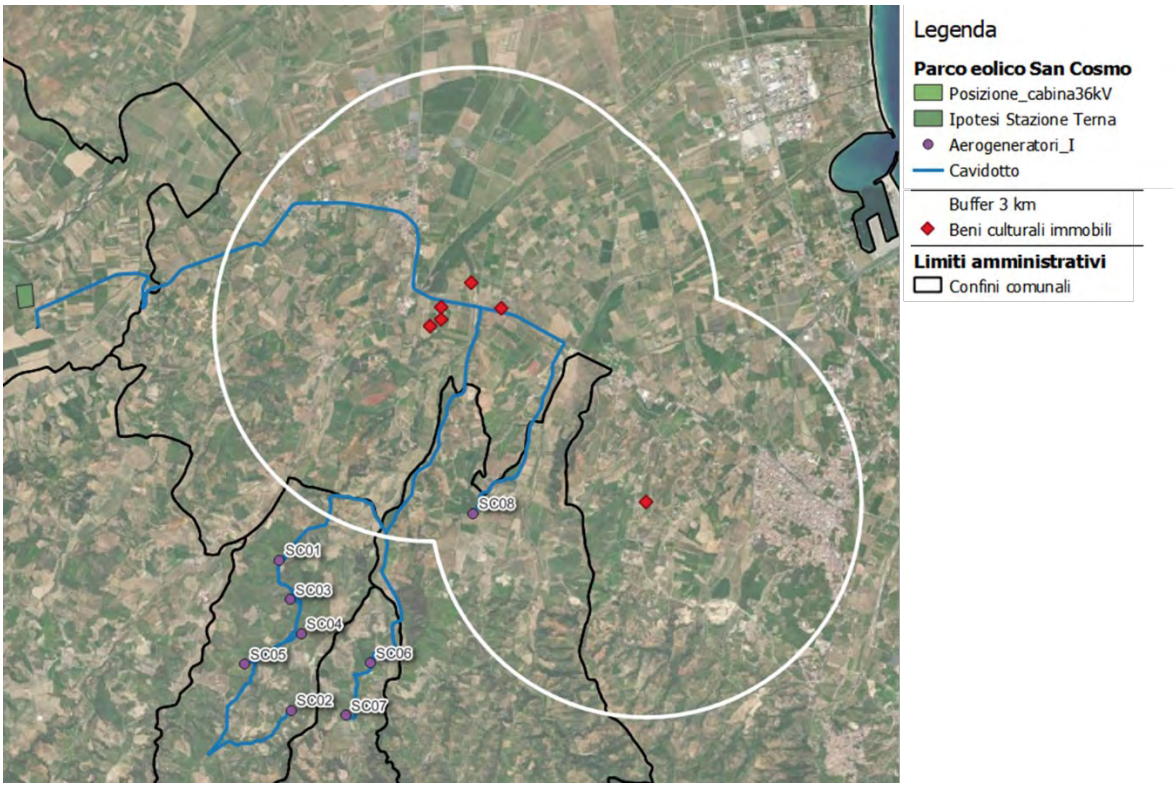

Figura 5-1 Buffer di 3 km da beni culturali immobili individuati sul territorio

Si può pertanto ritenere che tutti gli aerogeneratori rientrino in area idonea mentre tranne la torre SC08, che ricade nella fascia di rispetto di 3 km da beni tutelati ai sensi della Parte Seconda del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42.

Per quanto concerne invece le aree in cui è fatto divieto la localizzazione di impianti eolici secondo gli indirizzi della Regione Calabria per l'inserimento degli impianti eolici, nessuna delle torri ricade nelle suddette aree come elencate al paragrafo 5.3.

Invece alcune torri, come individuato nella Relazione Agropedologica allegata al presente SIA, ricadono in aree con presenza di componenti sensibili presenti sul territorio regionale. In particolare, dalle analisi svolte nell'ambito della suddetta relazione, anche alcune torri ricadono su territori interessati da oliveti, e nonostante rientrino in aree DOP, DOC e IGP per come specificato, non hanno nessun impatto negativo sulle colture a denominazione presenti nella zona.

Come indicato dal DGR n. 55 del 30/01/2006 in tali aree saranno valutate attentamente 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 dei sistemi agricoli.

6 GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO

6.1 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. Inoltre, 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 sottordinata 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 macroscala costituita dalle componenti paesaggistico-territoriali (costa, collina-montagna, fiumare), alla scala intermedia costituita dagli ATPR (16 APTR), sino alla microscala 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 6-1). 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.

APTR	n° APTR
Il Tirreno Cosentino	1
Il Vibonese	2
La Piana di Gioia tauro	3
Terre di Fata Morgana	4
L'Area dei Greci di Calabria	5
La Locride	6
Il Soveratese	7
Il Crotonese	8
Lo Ionio Cosentino	9
Il Pollino	10
La Valle del Crati	11
La Sila e la Presila Cosentina	12
Fascia Presilana	13
L'Istmo Catanzarese	14
Le Serre	15
L'Aspromonte	16

Figura 6-1 - 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 relazionale 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 sostanzialmente ricade l'intervento è denominato:

- 11 La Valle del Crati – UPTR 11.b Bacino del lago di Tarsia (cfr Figura 6-2).

Parte del tracciato del cavidotto nel Comune di Corigliano Rossano ricade nell'APTR 9.b Sibaritide, ma data la provvisorietà delle opere e la non rilevanza ai fini paesaggistici, non si approfondirà la trattazione.

L'ambito di progetto è situato in quella parte di territorio ai margini del bacino fluviale, dove sorgono le prime pendenze presilane, su quote collinari che si assestano mediamente sui 150-200 mt slm.

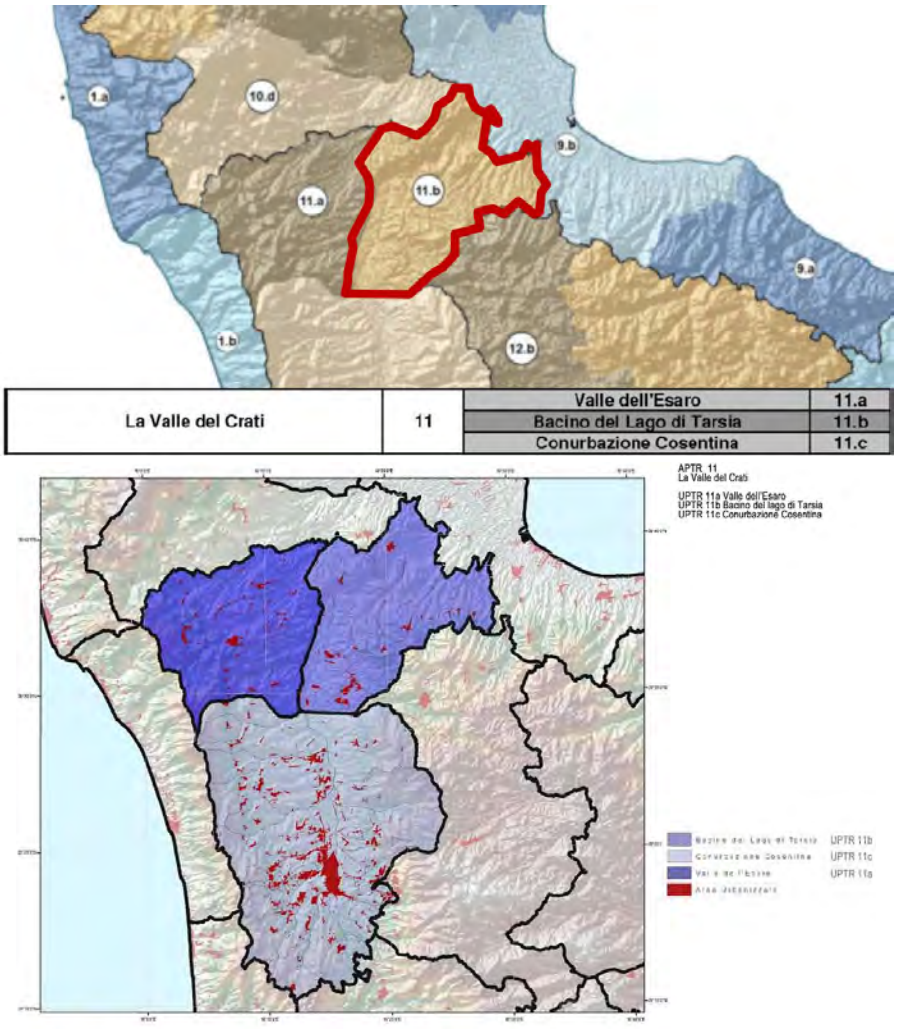

Figura 6-2 - Unità di paesaggio della Valle del Crati – tratta da Tomo 3 APTR 11 La valle del Crati – QPRT

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. Figura 6-1) 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 [2] prefigurati sono i seguenti:

- incrementare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili mediante l'attivazione di filiere produttive connesse alla diversificazione delle fonti energetiche;
- risparmio energetico e efficienza nell'utilizzazione delle fonti energetiche in funzione della loro utilizzazione finale;
- incrementare la disponibilità di risorse energetiche per usi civili e produttivi e l'affidabilità dei servizi di distribuzione;
- sviluppare strategie di controllo ed architetture per sistemi distribuiti di produzione dell'energia a larga scala in presenza di fonti rinnovabili.

Per il raggiungimento di tali obiettivi il QTRP 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.

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 *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*		
Obiettivi specifici	interventi	Attuazione degli interventi
Promuovere l'integrazione della componente energetica negli strumenti di pianificazione		Piano Energetico Nazionale (PEN)

[2] Si fa riferimento agli obiettivi indicati nel Programma Operativo Regionale (FESR) della Calabria per l'utilizzo dei fondi comunitari per periodo 2007-2013

urbanistica e genericamente nelle forme di governo del territorio 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 attraverso la creazione di corridoi energetici o tecnologici 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 Contribuire alla individuazione dei bacini energetico-territoriali 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	Creazione di corridoi energetici o tecnologici Definizione di misure specifiche finalizzate al risparmio energetico ed alla sostenibilità energetica delle trasformazioni Localizzazione di impianti di produzione energetica vicino i luoghi di consumo Localizzazione di nuove aree produttive e ampliamento di quelle esistenti in funzione della vicinanza con i luoghi di produzione energetica Incentivazione delle fonti energetiche rinnovabili per lo sviluppo degli insediamenti agricoli e zootecnici Individuazione dei bacini energetico-territoriali 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	Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) Piani Energetici Provinciali (PEP) e Piani di Azione Provinciali (PAP) Programma Operativo Interregionale (POIn) "Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico" FESR 2007-2013 "Progetto Tematico Settoriale per l'Energia" – Regione Calabria 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" Fondi ed incentivi per il risparmio energetico e la produzione da fonti rinnovabili (Fondo Kyoto, Conto Energia) Piani e programmi di sviluppo Soggetti Gestori delle reti e dei servizi energetici (Piano di Sviluppo – Terna spa, ecc.)

Tabella 6-1 - QTRP Tomo 2 - Scheda n.9 Programma Strategico – Le reti materiali e Immateriali per lo sviluppo della Regione

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-territoriali[3]. 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:

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).

[3] 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.

Per quanto riguarda lo sviluppo delle energie rinnovabili[4] 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 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;

[4] 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

- 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 QRTP 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.

6.2 Pianificazione provinciale

A partire dalla legge n° 142/90 la Provincia diventa il soggetto della pianificazione di area vasta; essa, quindi, redige ed attua il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

Col PTCP la Provincia determina gli indirizzi generali relativi all'assetto del territorio ed individua:

- le diverse destinazioni d'uso del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti;
- localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione;
- le linee di intervento per la sistemazione idrica idrogeologica ed idraulico-forestale, per il consolidamento del suolo e la regimentazione delle acque;
- le aree per l'istituzione di parchi e riserve.

Il PTCP di Cosenza è stato adottato dal Consiglio Provinciale con delibera n. 0038 in data 27/11/2008. Per la redazione del seguente piano, chiaramente si è partiti dalla legislazione nazionale in materia, ovvero da:

- Legge n°142 del 1990, dal D.L. n° 112/98 e sue successive modifiche;
- Decreto-legge n°490/99;
- Legge Urbanistica Regionale n°19 del 16.04.02.

Come precedentemente accennato, in questo quadro normativo, il P.T.C.P. assume il ruolo di strumento di Pianificazione di area vasta.

Esso si struttura in continuità con le linee guida dettate dalla Regione e delinea il quadro di regole, le strategie e gli obiettivi entro cui va costruita la programmazione urbanistica comunale, e cioè:

- le scelte di salvaguardia e valorizzazione ambientale;
- le scelte di tutela e valorizzazione delle risorse idriche e energetiche, nonché la programmazione e l'utilizzo di tutte le risorse naturali di interesse sociale ed economico;
- le scelte riguardanti la struttura urbana e i processi di antropizzazione del territorio;
- le scelte riguardanti l'organizzazione e lo sviluppo delle infrastrutture e dei servizi pubblici di interesse provinciale.

Nella Provincia di Cosenza, il PTCP ha anche valenza paesistica. Il territorio viene suddiviso in unità di paesaggio e vengono definite ed applicate al territorio opportune regole destinate alla gestione delle risorse naturali.

In primis si individua la Struttura ambientale e, attraverso essa, si procede con la classificazione dei sistemi ambientali e quindi con l'individuazione delle unità di paesaggio. Vengono determinati poi il sistema infrastrutturale ed il sistema insediativo.

In particolare, il sistema ambientale è articolato in tre sottosistemi:

- integrità fisica del territorio;
- risorse ambientali e paesaggistiche;
- risorse storiche e culturali.

Sono state prese in esame alcune tavole di analisi attinenti allo studio in esame.

Nella Tavola QC02 (cfr. Figura 6-3) relativa al Sistema ambientale, Rischio frane, le aree interferite dall'intervento sono classificate come:

- Rischio frana elevato (zona dei comuni di Terranova di Sibari e Corigliano Calabro);
- Rischio frana medio (zona Comune di San Giorgio Albanese);
- Rischio frana elevato (zona dei comuni di Vaccarizzo Albanese e San Cosmo Albanese).

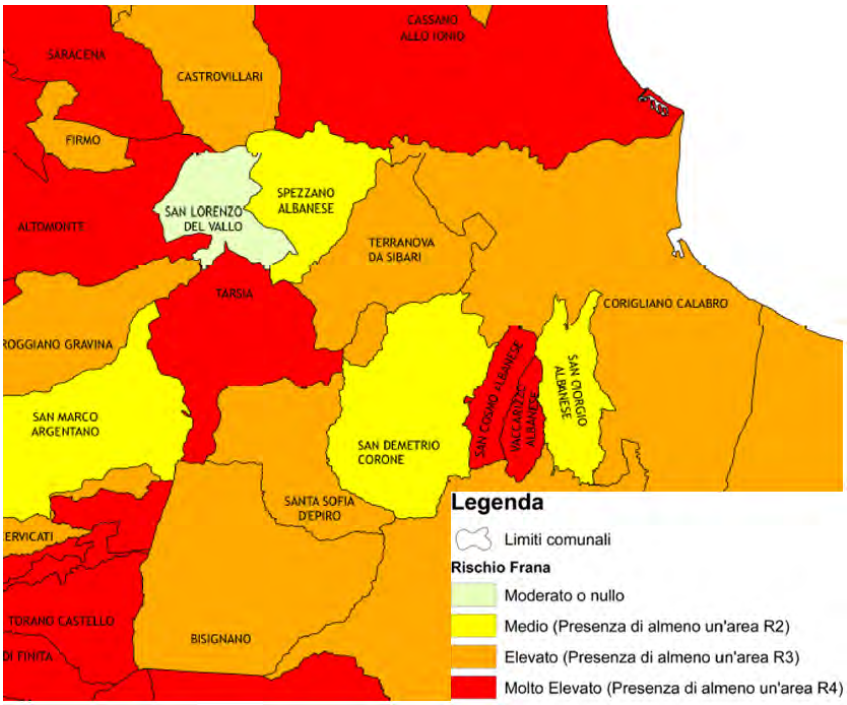

Figura 6-3 - PTCP Cosenza – Sistema ambientale - Stralcio Tavola QC02 – Rischio frana

Nella Tavola QC06 (cfr. Figura 6-4) relativa al Sistema ambientale, Paesaggio ecologico prevalente, le aree interferite dall'intervento sono classificate come:

- CM – Colline metamorfiche (zona comuni di Vaccarizzo Albanese, San Giorgio Albanese);
- CA – Colline argillose (zona Comune di San Cosmo Albanese);
- PA – Pianure aperte (zona Comune di Terranova di Sibari);
- PC – Pianure costiere (zona Comune di Corigliano Calabro).

Nella Tavola QC07 (cfr. Figura 6-5), relativa al Sistema ambientale, Paesaggio ambientale prevalente, le aree interferite dall'intervento sono classificate come:

- Coltivi (zona del Comune di Terranova di Sibari);
- Coltivi arborei (zona dei comuni di Corigliano Calabro, San Giorgio Albanese, Vaccarizzo Albanese, San Cosmo Albanese).

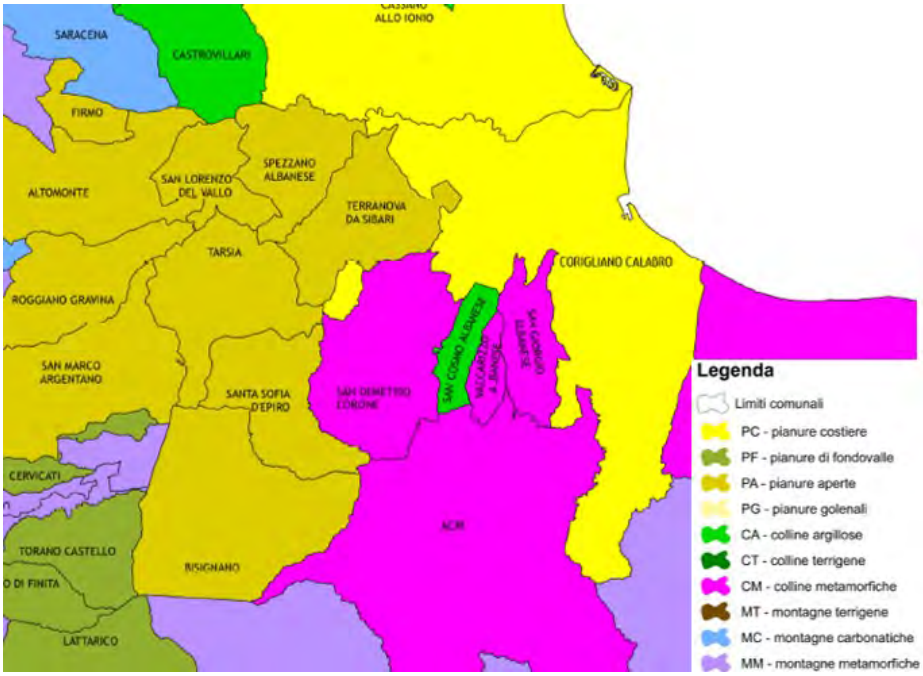

Figura 6-4 - PTCP Cosenza – Sistema ambientale - Stralcio Tavola QC06 – Paesaggio ecologico prevalente

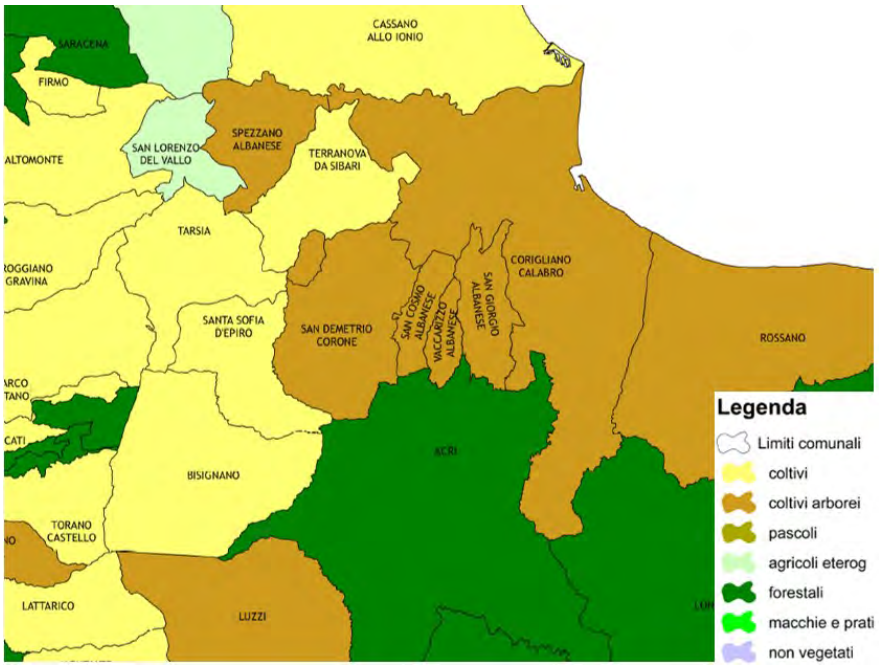

Figura 6-5 - PTCP Cosenza – Sistema ambientale - Stralcio Tavola QC07 – Paesaggio ambientale prevalente

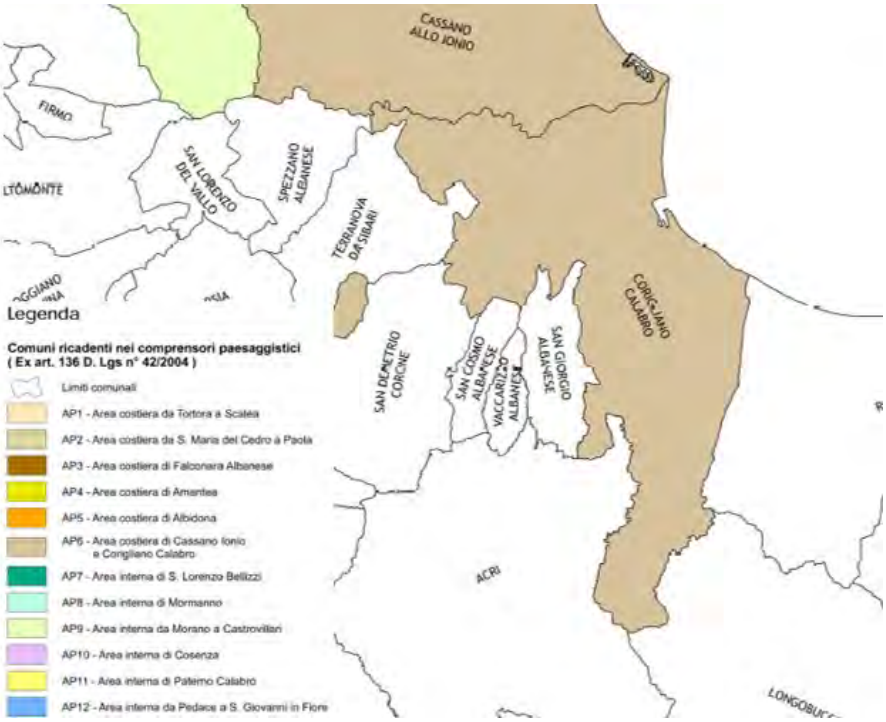

Figura 6-6 - PTCP Cosenza – Sistema ambientale - Stralcio Tavola QC13 – Comprensori paesaggistici

Nella Tavola QC13 (cfr. Figura 6-6), relativa al Sistema ambientale, Comprensori paesaggistici, le aree interferite dall'intervento (passaggio cavidotto) sono classificate come:

- AP6 – Area costiera di Cassano Ionio e Corigliano Calabro.

Nella Tavola QC14 (cfr. Figura 6-7), relativa al Sistema ambientale, aree inondabili, le aree interferite parzialmente dall'intervento sono classificate come:

- Aree inondabili (zona comuni di Terranova di Sibari, San Cosmo Albanese e San Giorgio Albanese);
- Reticolo idrografico di ordine 5/6/7 (zona comuni di Terranova di Sibari, Corigliano Calabro, San Cosmo Albanese, San Giorgio Albanese, Vaccarizzo Albanese).

Nella Tavola QC23 (cfr. Figura 6-8), relativa al Sistema ambientale, aree protette, non sono interferite dall'intervento e dal passaggio del cavidotto aree protette.

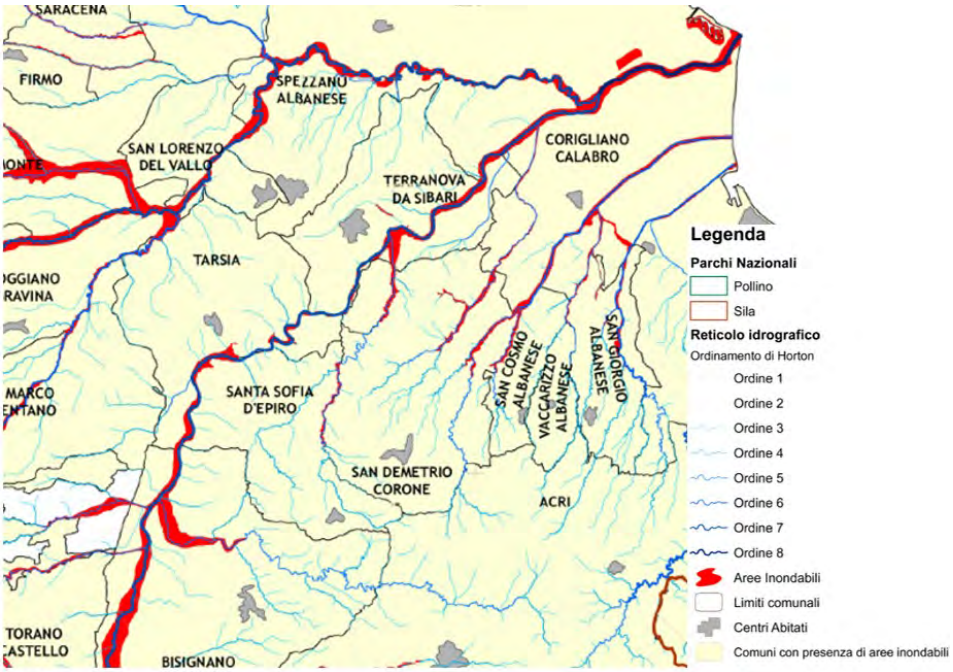

Figura 6-7 - PTCP Cosenza – Sistema ambientale - Stralcio Tavola QC13 – Comprensori paesaggistici

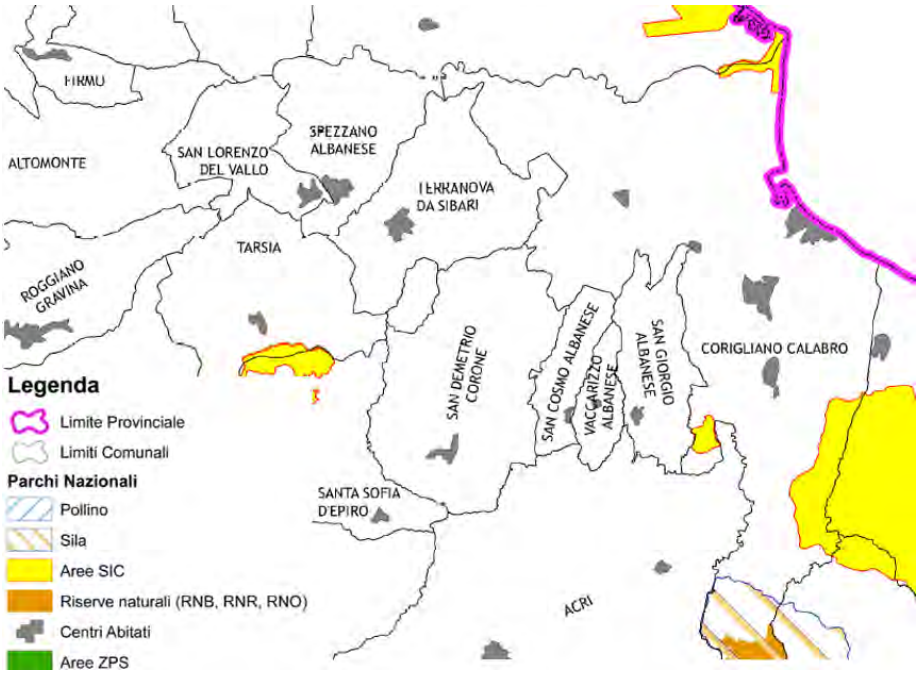

Figura 6-8 - PTCP Cosenza – Sistema ambientale - Stralcio Tavola QC23 – Aree protette

6.3 Pianificazione comunale

6.3.1 Introduzione

La Legge Regionale del 16 aprile 2002, n. 19 "Norme per la tutela, governo ed uso del territorio - Legge Urbanistica della Calabria" all'art. 19 individua gli Strumenti di Pianificazione Comunale, che sono:

a) il Piano Strutturale (PSC) ed il Regolamento Edilizio ed Urbanistico (REU);

b) il Piano Operativo Temporale (POT);

c) i Piani Attuativi Unitari (PAU);

d) gli strumenti di pianificazione negoziata.

In particolare, il Piano strutturale comunale (PSC) definisce le strategie per il governo dell'intero territorio comunale, in coerenza con gli obiettivi e gli indirizzi urbanistici della Regione e con gli strumenti di pianificazione provinciale espressi dal Quadro Territoriale Regionale (QTR), dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) e dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).

Il Piano per il Governo del Territorio, quindi, disciplina le trasformazioni funzionali e morfologiche del territorio, nonché le modalità e le destinazioni d'uso, e spiega il complesso delle sue funzioni mediante un Piano Strutturale Strategico (PSC o PSA), un Piano Operativo Temporale (POT) e un Regolamento Urbanistico Esecutivo (RU), nonché anche un Regolamento Edilizio (RE).

Il Piano Strutturale Strategico, che sia di livello comunale (PSC) o di livello intercomunale (PSA) , è lo strumento di disciplina complessiva del territorio con il quale vengono operate le scelte

fondamentali di programmazione dell'assetto del territorio comprendendo e coordinando con opportuni adeguamenti ogni disposizione o Piano di Settore (piano di uno specifico settore funzionale con effetti sul territorio) e Territoriale (il documento che rappresenta l'esito del processo di pianificazione di area vasta concernenti il territorio medesimo).

In esso saranno recepiti le prescrizioni e i vincoli contenuti nei piani paesaggistici, nonché quelli imposti ai sensi delle normative statali in materia di tutela di beni culturali e del paesaggio. Esso ha durata a tempo indeterminato.

Nello specifico si compone di:
a) - Una parte strutturale e strategica, denominata "Piano Strutturale Associato "(PSA);
b) - Una parte operativa, per ciascuno dei comuni dell'unione, denominata "Piano Operativo Temporale "(POT).
c) - Una parte regolativa, costituita dal "Regolamento urbanistico esecutivo "(RUE) propriamente detto, e dal Regolamento Edilizio (RE) validi per tutti i comuni.

Sotto i profili fondante e disciplinante, il Piano, nelle sue componenti strutturale ed operativa, trova esplicazione nel *Regolamento Urbanistico Esecutivo (RUE).*

Il Regolamento Urbanistico Esecutivo, in conformità al PSA, disciplina le trasformazioni e gli interventi ammissibili; indica le modalità degli interventi; regolamenta gli interventi di conservazione urbanistico – edilizi e gli interventi di trasformazione urbanistica. Esso, come il POT, è conformativo della proprietà e prescrittivo.

Il PSA, non ha efficacia conformativa della proprietà, ma ha efficacia conformativa dell'assetto del territorio, ha contenuto programmatico (in quanto componente triadica del P.G.T.) e non prescrittivo e non genera, di conseguenza, fondate aspettative sotto il profilo giuridico.

Nella Regolamento Urbanistico del PSA, detto RU, per quanto riguarda le aree interferite dal Cavidotto nel Comune di San Cosmo e San Giorgio Albanese si indica all'art. 1 Classificazione generale del territorio" che:

Il territorio comunale è suddiviso in:

- urbanizzato;
- urbanizzabile: aree di riserva urbanistica;
- agricolo- forestale e di pregio ambientale non agricolo (non urbanizzabile per definizione).

All'art 01.1) Classi principali e sottoclassi, si indica come, le classi principali, o ambiti, in cui è diviso il territorio sono:

- ambito del territorio urbano, comprensivo di quello consolidato (ATUC) e di quello marginale (ATUM);
- ambito del territorio urbanizzabile, periurbano ed agricolo (ATUP);
- ambito del territorio non urbanizzabile periurbano ed agricolo;
- ambito del territorio extraurbano aperto (ATEA).

Le aree interferite dal passaggio del cavidotto, nel Comune di S. Giorgio Albanese sono:

ATUC: ambito territoriale urbano consolidato; esso comprende il tessuto insediativo e le aree occupate da servizi esistenti delimitati dal perimetro del centro edificato (ex comma 2°, art 18, L. 865/71)5. Si tratta di aree edificate con continuità e di lotti liberi interclusi di dimensione omogenea con le maglie del tessuto, detti anche lotti interclusi di categoria zero. Quando i lotti liberi interclusi assumono dimensioni non omogenee con le maglie del tessuto, siamo nel caso di lotti interclusi di 1^. La circostanza ricorre in dipendenza di particolare ubicazione di alcune aree presenti nei territori di San Demetrio C. e di San Giorgio. L'ambito relativo a questi lotti è denominato ATUC- Marg. (ATUC marginale);

ATUP: ambito territoriale urbanizzabile periurbano; esso comprende le parti del territorio comunale esterno all'ATUM che possono essere oggetto di trasformazione di tipo urbano, per la loro configurazione, per contiguità col centro edificato e per le aspettative urbane più o meno forti del mercato, ovvero non soggette a trasformazione.

ATEA: ambito territoriale extraurbano aperto; esso comprende le parti di territorio esterne all'ATUP non urbanizzabili ed oggetto di salvaguardia, ovvero urbanizzabili (ma non in questo Piano).

Riguardo il territorio extraurbano, sede del passaggio del cavidotto e della realizzazione delle piazzole con gli aerogeneratori, all'art.02 – Sottoclassi, è scritto che: "*b) Il territorio extraurbano comprende l'ATUP e parte eventualmente dell'ATEA, compatibili col PAI. Parte dell'ATUP e dell'ATEA possono essere destinate all'espansione urbana mediante trasformazione intensiva, mentre le restanti parti dell'ATUP e dell'ATEA sono destinate alla conservazione del sistema insediativo rurale e sono soggette a conservazione edilizia ed urbanistica, ovvero anche a trasformazione estensiva*".

Inoltre: "*c) Il territorio agricolo e forestale è non urbanizzabile per definizione in ragione delle prescrizioni della LUR 19/02, del PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale), degli obiettivi strategici e del DLgs 42/04 (Codice dei Beni Culturale e del Paesaggio; c.d. codice Urbani*)".

Riassumendo quanto precede in ordine alla classificazione del territorio ai fini della definizione del regime edificatorio si ha:

a) Trasformazione estensiva che si applica al centro edificato ATUC, all'area periurbana ATUP, all'area ATEA e specificatamente:

[5] *L. 865/71, art 18, comma 2°: Il centro edificato è delimitato, per ciascun centro o nucleo abitato, dal perimetro continuo che comprende tutte le aree edificate con continuità ed i lotti interclusi. Non possono essere compresi nel perimetro dei centri edificati gli insediamenti sparsi e le case esterne, anche se interessate dal processo di urbanizzazione.*

- all'ATUC: aree edificate con continuità e lotti interclusi di 1^ categoria, mediante conservazione del tessuto esistente;
- all'ATUP e all'ATEA: terreni agricoli e corti rurali, mediante conservazione del sistema insediativo rurale.

b) Trasformazione intensiva che si applica al territorio urbano marginale ATUM, all'area periurbana ATUP e all'area ATEA, e specificatamente:

- all'ATUM: aree di discontinuità e lotti interclusi di 2^ categoria, relitti agricoli ed aree dismesse mediante trasformazione intensiva volta all'integrazione dell'insieme urbano;
- all'ATUP ed all'ATEA: terreni agricoli, mediante trasformazione intensiva volta all'espansione dell'insieme urbano.

c) Conservazione integrale che si applica al territorio agricolo e forestale, al territorio non urbanizzabile per definizione o vincolato.

All'art. 05 sul Riepilogo delle destinazioni d'uso, nelle aree comprese in ATUM e in ATUP, e quindi di trasformazione urbanistica intensiva, si possono individuare sottoambiti (o sottoclassi) specializzati per attività produttive e, in particolare in ATUP, per poli funzionali. Le destinazioni d'uso come specificate nell'articolo, sia per le unità ordinarie che speciali, sono ripetibili, in quanto compatibili, anche per le aree agricole.

Alla stregua di poli funzionali devono essere visti anche gli impianti e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti se alimentati da fonti rinnovabili, e, in particolare, per quanto quivi rileva, gli impianti eolici.

L'utilizzazione delle fonti di energia rinnovabile è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità, e le opere relative sono dichiarate indifferibili e urgenti (art 12, comma 1 del D.Lgs 387/2003), anche sulla base della considerazione che l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili e di tecnologie avanzate compatibili con l'ambiente costituisce un impegno internazionale assunto dall'Italia con la sottoscrizione del Protocollo di Kyoto dell'11 /12/97, ratificata con legge 120/2002.

Evidente atteggiamento di favore legislativo per le fonti rinnovabili è la previsione dell'art. 12, comma 7, del citato DLgs 387, sulla possibilità di installare gli impianti anche in zona agricola con la condizione che < Nell'ubicazione si dovrà tener conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla L. 5/3/01 n° 57, artt. 7 e 8, nonché del DLgs 228/2001, art 14.> (art. 12, comma 7, DLgs 387/03).

Coerenza con la pianificazione dell'Unione

Nella Tavola n,7 del PSA denominata Carta riassuntiva degli ambiti lo schema del tracciato del cavidotto e delle piazzole si sovrappone agli ambiti complessivi n.1 e n.2 nei comuni di San Cosmo Albanese, San Giorgio Albanese e Vaccarizzo Albanese.

L'ambito 1 corrisponde al Massimo grado di inidoneità: Aree in frana, dissesti, rischio idraulico, zone protette e biodiversità (SIC, SIR, dune e lago), aree comprese nelle classi di fattibilità da 6 a 10 della carta di fattibilità geomorfologica.

L'ambito 2 corrisponde al Forte condizionamento in relazione alle opere ammesse: Aree con pendenza > 50%, vincolo cimiteriale, bosco, E1, Usi civici, aree percorse dal fuoco, aree 4 e 5 della carta di fattibilità geomorfologica.

In coerenza con gli indirizzi urbanistici regionali, e con gli strumenti di pianificazione provinciale, anche la pianificazione del territorio dell'Unione si articola sui tre sistemi fondamentali: naturalistico-ambientale, insediativo e relazionale, per ciascuno dei quali vengono definiti gli assetti, gli obiettivi strategici e le strategie operative.

La rappresentazione descrittiva esaustiva del territorio riguarda quindi i sistemi: economico, ambientale, territoriale, urbanistico – pianificatorio.

Per quanto riguarda il sistema ambientale, gli obiettivi strategici del PSC per la tutela ambientale sono:

- adeguamento alle prescrizioni del PTCP;
- verifica di equilibrio dell'indice di biopotenzialità territoriale per gli standard ambientali segnatamente per le aree di trasformazione urbanistica;
- tutela del patrimonio ambientale, storico e culturale finalizzato al tramandamento delle testimonianze degli edifici;
- valorizzazione paesaggistica, con particolare riguardo alla salvaguardia del lago di Santa Sofia e del bosco, con riferimento al miglioramento della vegetazione, in funzione anche di stabilizzazione di aree interessate da fenomeni franosi, erosivi e da rischio idraulico;
- tutela e valorizzazione dell'agriturismo e delle aree agricole ad alta produttività, nel senso della prosecuzione delle attività agricole in atto, nel rispetto orografico ed idrogeologico dei terreni.

Elementi strutturali invarianti di natura ambientale sono: tutte le aree boscate, i terreni con pendenze comprese tra 35% e 50% e quelli con pendenze maggiori del 50%, tutti i terreni che il PAI individua caratterizzati da dissesto idrogeologico, di instabilità geologica potenziale e di pericolosità lato sensu, nonché le aree non urbanizzabili appartenenti alle sottozone agricole E1 (Aree caratterizzate da produzioni agricole e forestali tipiche, vocazionali e specializzate), E2 (Aree di primaria importanza per la funzione agricola e produttiva in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni), E5 (Aree assoggettate ad usi civici o di proprietà collettiva di natura agricola o silvo-

pastorale), E6 (Aree che per condizioni morfologiche, ecologiche, paesistico ambientali ed archeologiche non sono suscettibili di insediamenti).

L'impianto con cavidotto attraversa alcune aree classificate come E1, E2, E5, tuttavia il Piano indica all'art. 2 come l'efficienza energetica e la promozione e diffusione di fonti energetiche rinnovabili vanno viste alla stregua di un importante aspetto dell'assetto del territorio. Nelle finalità del governo del territorio, e in particolare nell'ambito del tema centrale della sostenibilità, da considerare alla stregua di principio fondamentale del governo del territorio, assume rilevante importanza il perseguimento della qualità economica e sociale dello sviluppo, nel senso delle previsioni del risparmio delle risorse naturali non rinnovabili, incentivando e promuovendo la produzione di energia da fonti rinnovabili senza compromettere la stabilità del suolo e l'uso corretto delle acque.

6.3.2 Comune di San Cosmo Albanese

Sul territorio comunale di San Cosmo Albanese insiste il Piano Strutturale Associato dei comuni dell'Unione Arberia, vigente dopo l'approvazione pubblicata sul BUR Calabria n. 34 del 26/08/2011.

Nel territorio comunale ricadono le piazzole con gli aerogeneratori SC01, SC02, SC03, SC04, SC05 e relativi collegamenti stradali ed un tratto del cavidotto di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione TERNA. Sono presenti, inoltre, alcune opere di adeguamento della viabilità esistente (innesto sulla SP183 su c. da commesse e su alcune strade poderali di collegamento). È presente un tratto stradale di nuova realizzazione di circa 500 mt presso SC03.

Il cavidotto e un tratto di viabilità di nuova realizzazione attraversa aree classificate nella Tavola n.13c del PSA "Classificazione generale definitiva del territorio su catastale" (cfr. Figura 6-9) come: incendi.

Gli aerogeneratori e le piazzole non interferiscono con aree significative, attraversa aree appartenenti alle zone agricole.

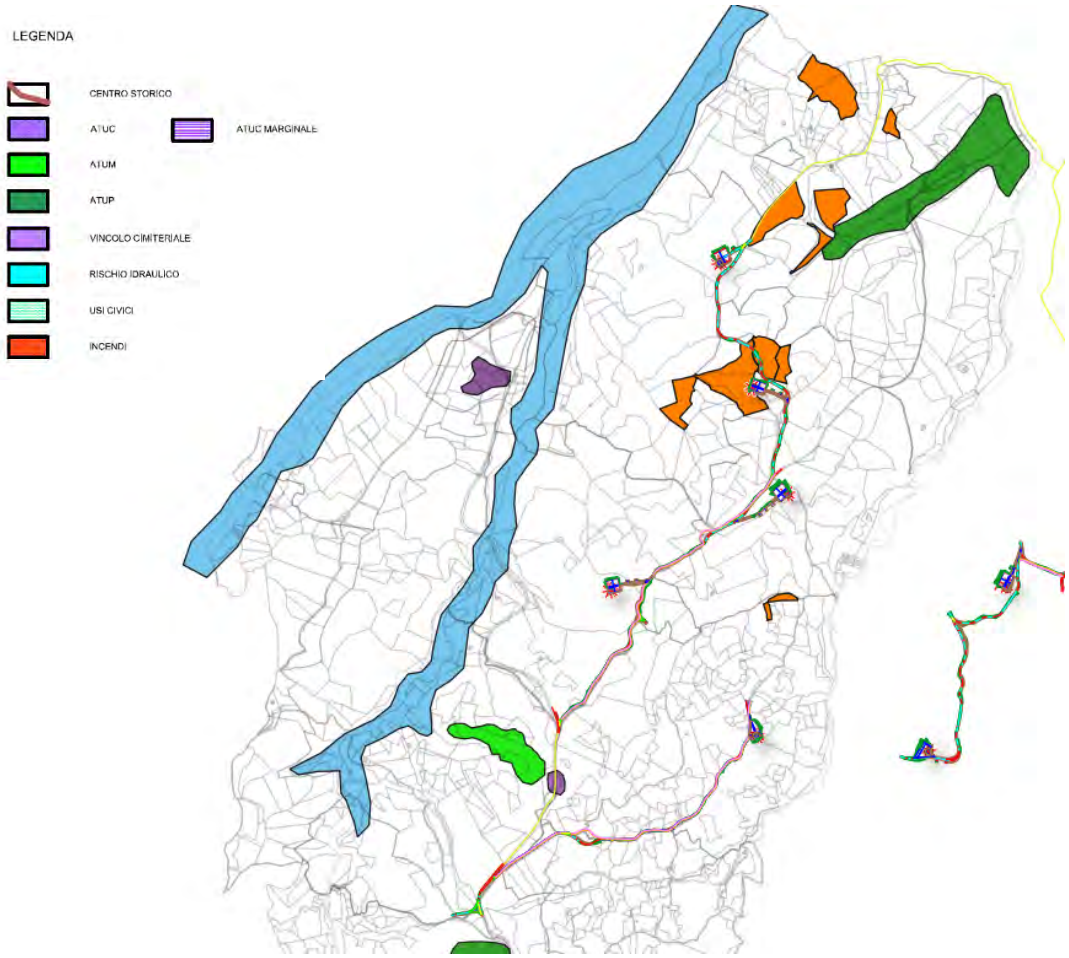

Figura 6-9 - Stralcio PSA Tavola n.13c – Classificazione generale definitiva del territorio su catastale e sovrapposizione progetto

6.3.3 Comune di San Giorgio Albanese

Sul territorio comunale di San Giorgio Albanese insiste il Piano Strutturale Associato dei comuni dell'Unione Arberia, vigente dopo l'approvazione pubblicata sul BUR Calabria n. 34 del 26/08/2011.

Nel territorio comunale ricade la piazzola con l'aerogeneratore SC08 ed un tratto del cavidotto di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione TERNA.

Il cavidotto attraversa aree classificate nella Tavola n.13e del PSA "Classificazione generale definitiva del territorio su catastale" (cfr. Figura 6-10) come: rischio idraulico, ATUP (Ambito del territorio urbanizzabile periurbano), ATUC (Ambito del territorio urbano consolidato), aree a rischio idraulico.

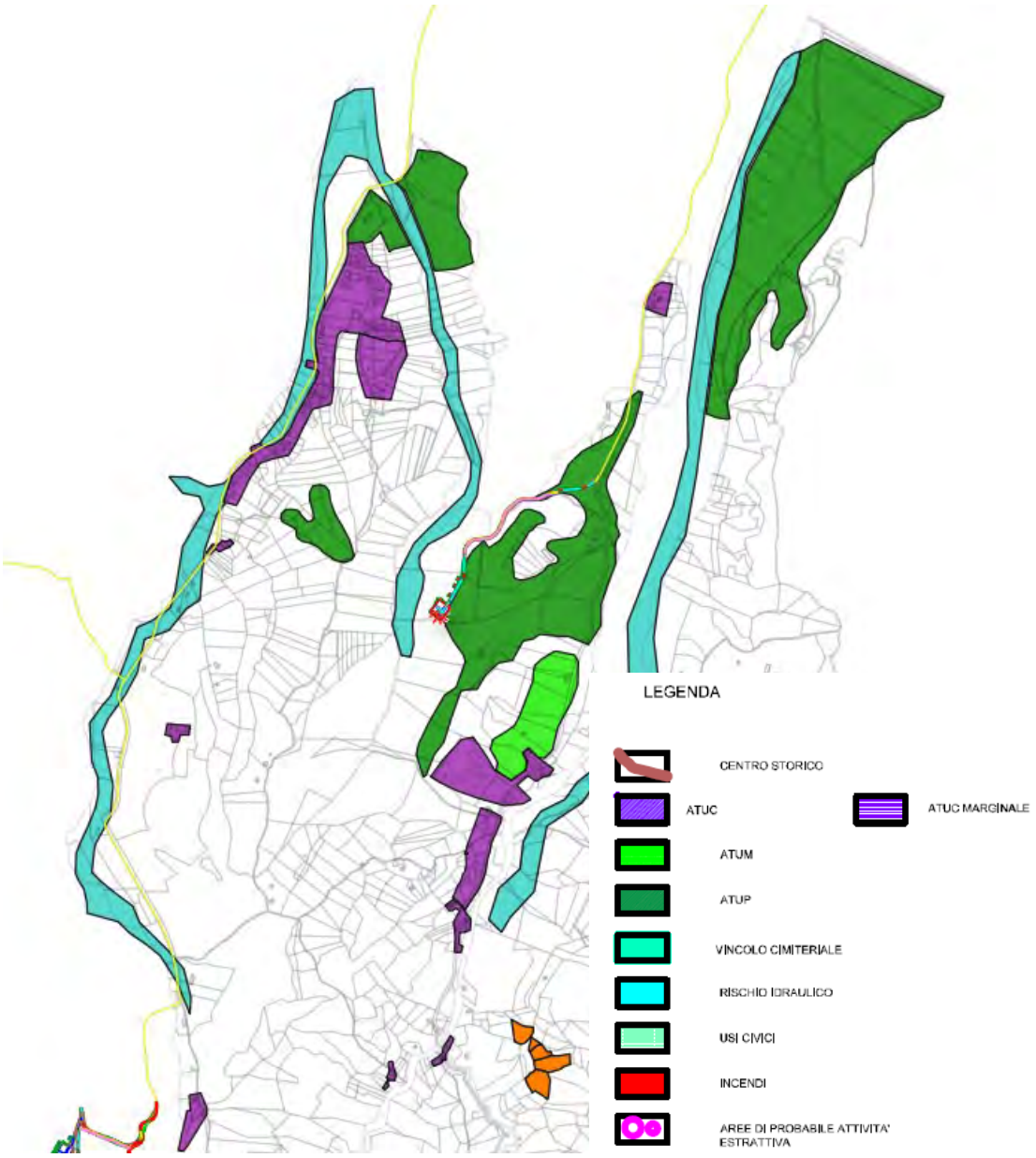

Figura 6-10 - Stralcio PSA Tavola n.13e– Classificazione generale definitiva del territorio su catastale e sovrapposizione progetto

6.3.4 Comune di San Vaccarizzo Albanese

Sul territorio comunale di Vaccarizzo Albanese insiste il Piano Strutturale Associato dei comuni dell'Unione Arberia, vigente dopo l'approvazione pubblicata sul BUR Calabria n. 34 del 26/08/2011.

Nel territorio comunale sono presenti le piazzole con gli aerogeneratori SC06 e SC07 con relativi adeguamenti stradali di collegamento (prolungamenti di strade poderali da SP180) e un tratto del cavidotto di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione TERNA.

Non si rilevano interferenze con aree significative; il cavidotto attraversa aree agricole come indicato nella Tavola n.13d del PSA "Classificazione generale definitiva del territorio su catastale" (cfr. Figura 6-11).

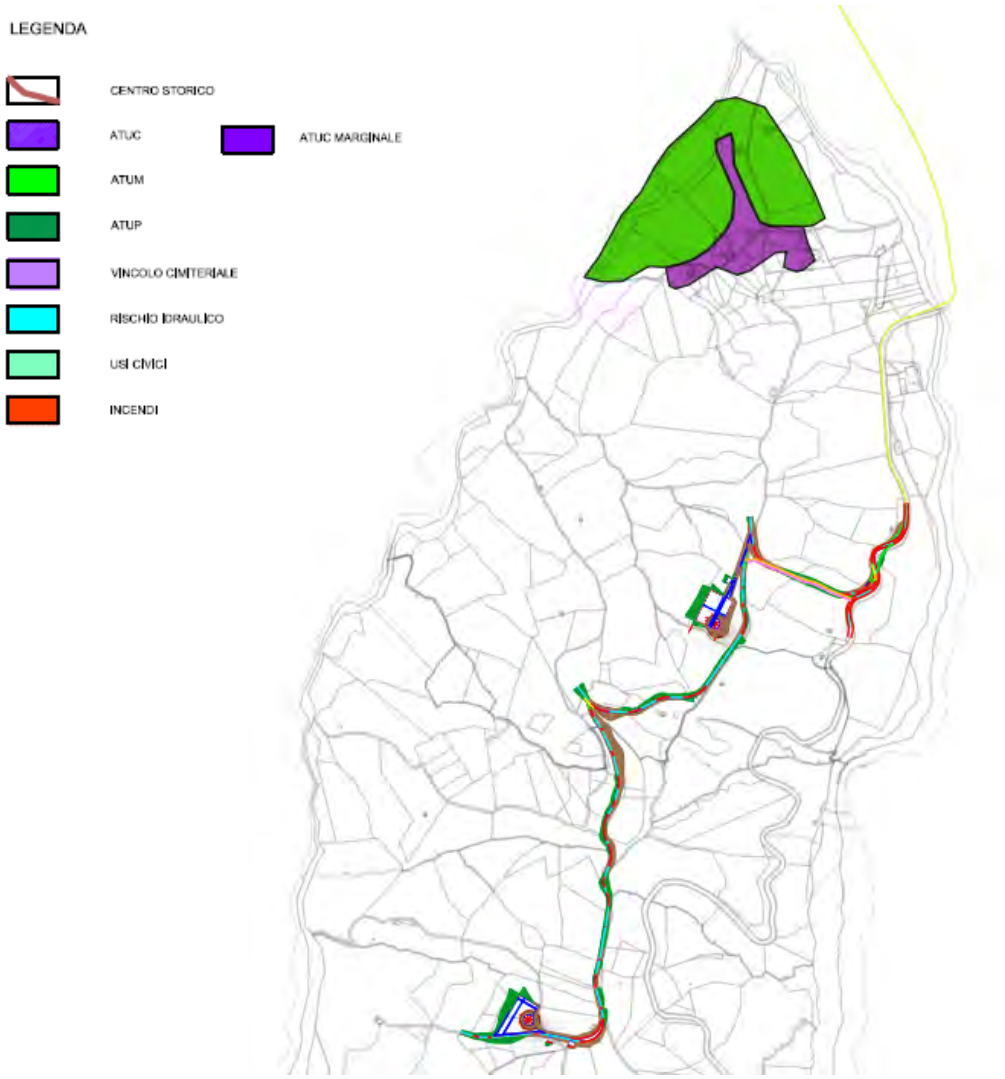

Figura 6-11 - Stralcio PSA Tavola n.13d– Classificazione generale definitiva del territorio su catastale e sovrapposizione progetto

6.3.5 Comune di Corigliano-Rossano

Per il territorio comunale di Corigliano Calabro (CS), è attualmente adottato il PRG con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 8 del 29/02/1980 ed approvato con Decreto del Presidente della Regione n.1067 del 22/08/1986 in quanto non si è ancora concluso l'iter di approvazione del Piano Strutturale Comunale – PSC - ai sensi della vigente legge urbanistica regionale.

Nel territorio comunale è previsto il passaggio del cavidotto per circa 8500 mt con diramazioni verso le piazzole a sud nei comuni di S. Cosmo, S. Giorgio e Vaccarizzo Albanese.

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.

Il tracciato del cavidotto ricade 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.

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, tanto più dato che si sviluppa al di sotto di viabilità esistente che verrà ripristinata allo stato ante operam a seguito della posa del cavidotto.

6.3.6 Comune di Terranova da Sibari

Nel Comune di Terranova da Sibari allo stato attuale vige il PSC ai sensi dell'articolo 20 della LR n. 19 del 16 aprile 2002 che è andato a sostituire il PRG approvato con Decreto Regionale della Calabria n. 11770 del 19/11/2001.

Nel territorio comunale è ubicata l'area relativa all'ipotesi della SE Terna di futura realizzazione e la realizzazione della cabina a 36kV e di un tratto del cavidotto di circa 2200 mt.

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.

7 CONFORMITÀ CON IL SISTEMA DEI VINCOLI

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo 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 smi 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 smi 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 succitato 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 regolamenta 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).

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

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".

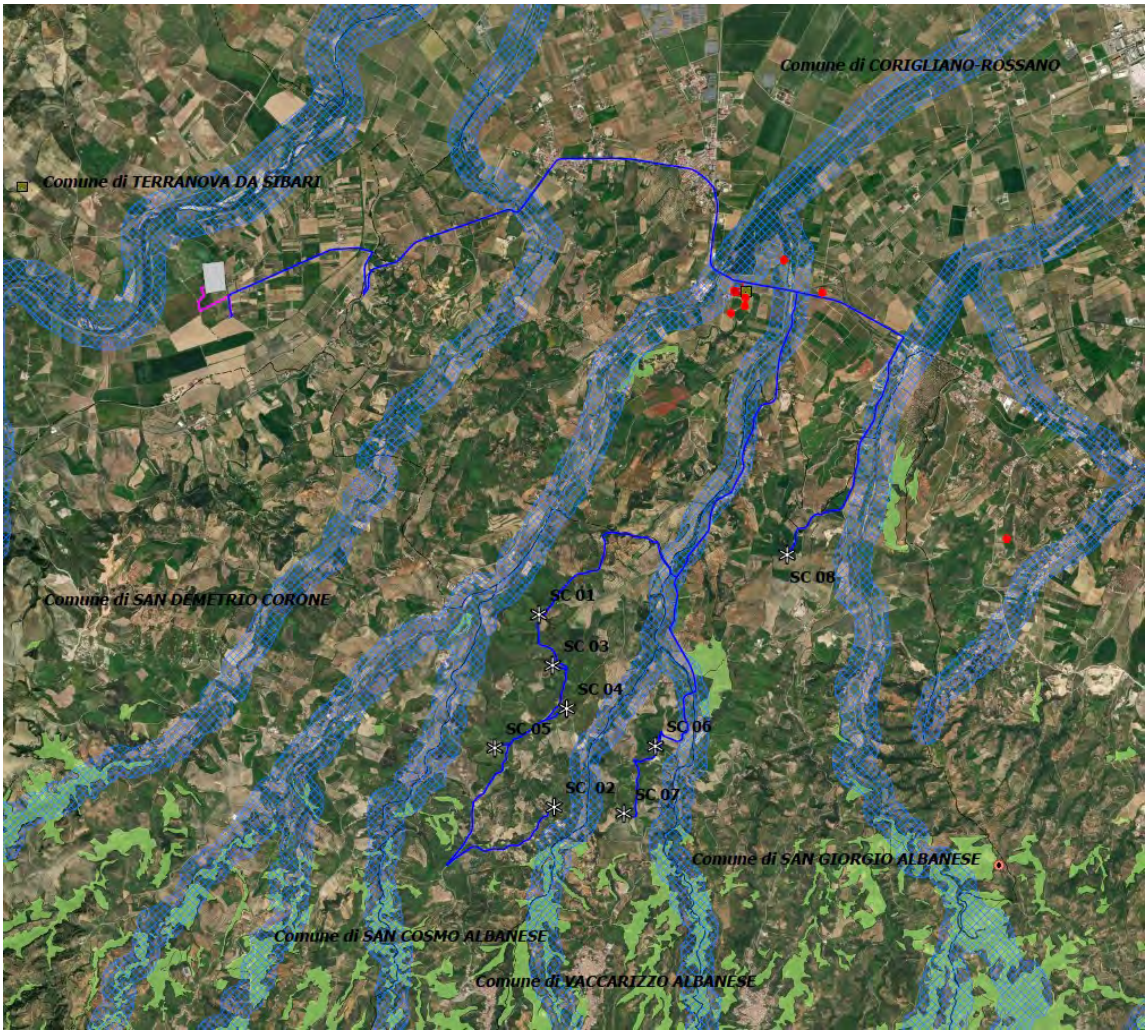

Figura 7-1 Carta dei vincoli e delle tutele: Parco eolico di progetto su aree tutelate ai sensi D.Lgs 42/04

Come si evince dallo stralcio della "Carta dei Vincoli e delle Tutele" (cfr. Figura 7-1), redatta nell'ambito del presente SIA, nessuno degli aerogeneratori in progetto interferisce con aree tutelate ai sensi del D.lgs. 42/04.

Ai margini del cavidotto nel Comune di Corigliano Calabro si rileva la presenza di complesso architettonico vincolato con D.D.R. del 19/02/2012, denominato Complesso Villa Masseria di San Mauro, presso località Cantinella.

In particolare, il cavidotto di collegamento agli aerogeneratori attraversa vari corsi d'acqua, alcuni dei quali tutelati con relative fasce di rispetto, ai sensi del D.Lgs 42/04, art.142 co.1 lettera c):

Comune di Corigliano Rossano:

- Torrente Muzzolito;
- Torrente San Mauro;
- Vallone Catenazzo;
- Torrente Malfrancato (solo fascia di rispetto);

Comune di San Giorgio Albanese:

- Vallone Catenazzo;

Comune di San Cosmo Albanese:

- Vallone Catenazzo.

Il cavidotto nel Comune di San Giorgio Albanese passa ai margini, senza interferire, di una area boschiva tutelata ai sensi del D.Lgs 42/04, art.142 co.1 lettera g) che si caratterizza per essere bosco di latifoglie, in località Monte Elmo – Serra Puntino.

Il cavidotto non interferisce con aree ove sono presenti vincoli "decretati" ai sensi del D.Lgs 42/04, art.136 e art.157.

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 (cfr. Figura 7-2), le più prossime sono:

- il SIR (Sito di Interesse Regionale) denominato "*Vallone Galatrella*", a circa 5,5 km dall'area di intervento in direzione ovest;

- la Riserva naturale regionale denominata "Tarsia" a circa 9,7 km dall'area di intervento in direzione ovest;
- il SIC denominato "*Farnito di Corigliano Calabro"* a circa 4,5 km dall'area di intervento in direzione sudest,
- il SIC denominato "*Lago di Tarsia*" a circa 9,3 km dall'area di intervento in direzione est,
- La Riserva naturale regionale denominata "*Foce del Fiume Crati*" a circa 6,5 km dall'area di intervento in direzione nordest,
- Il SIC denominato "*Foce del Fiume Crati*" a circa 6,9 km dall'area di intervento in direzione nord;
- il SIC denominato "*Torrente Celati*" a circa 9,8 km dall'intervento in direzione sudest,
- Il "*Parco Nazionale della Sila"* a circa 10 km dall'area di intervento in direzione sudest.

La distanza minore di 5 km tra gli aerogeneratori ed il sito della Rete Natura 2000 "Farnito di Corigliano Calabro", a scopo cautelativo è stato predisposto il modulodi Screening per la procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale.

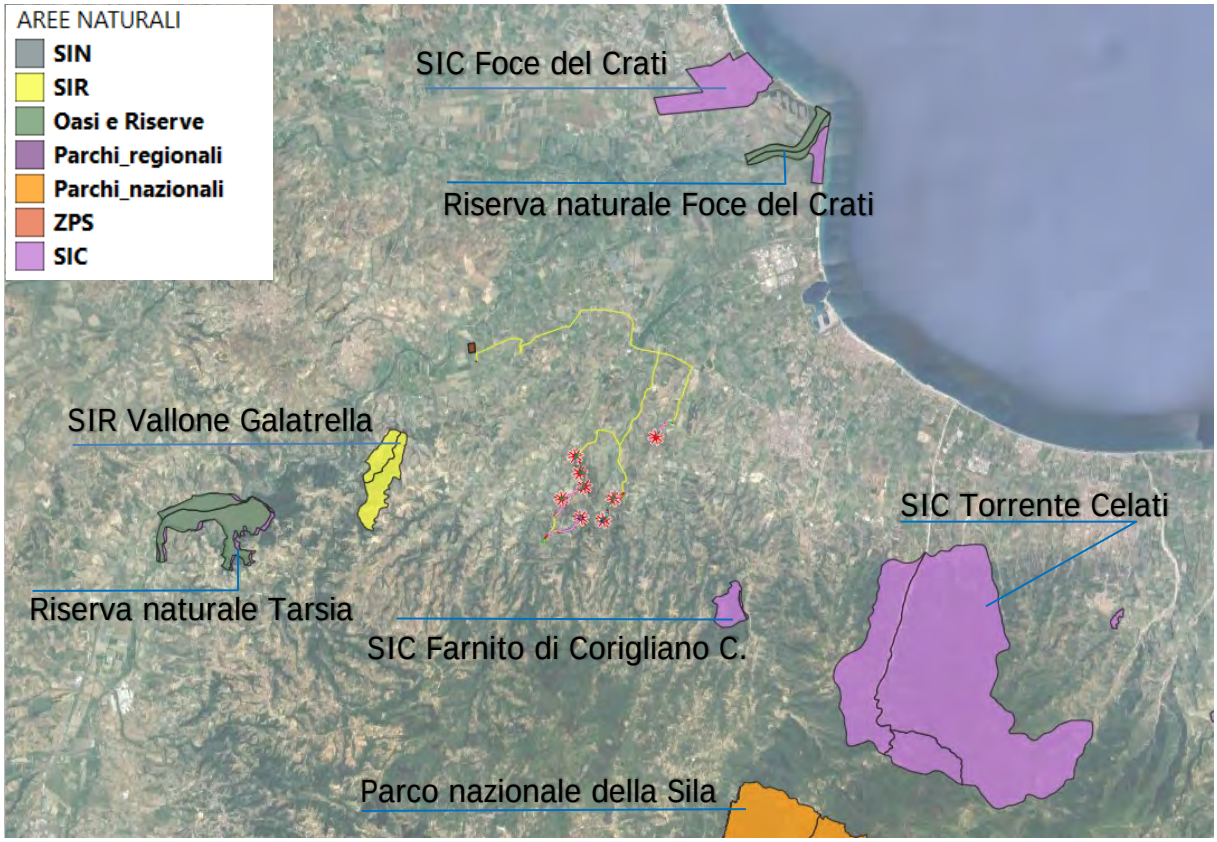

Figura 7-2 – Aree naturali protette e progetto eolico su base Google Earth (fonte shapefile Regione Calabria)

Vincolo idrogeologico

Il vincolo idrogeologico 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).

Per espletare l'analisi, è stato utilizzato il SITAC (Sistema Informativo Territoriale Agricolo della Calabria) e nello specifico il link WMS: http://93.51.147.141:8080/geoserver/forestazione/wms .

Dall'analisi svolta emerge che l'aerogeneratore SC02 si trova in una particella del territorio comunale di San Cosmo Albanese gravata da vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923.

Figura 7-3 In rosso le particelle catastali gravate dal vincolo idrogeologico ai sensi R.L. 3267/1923

Il suddetto decreto prevede il rilascio di nulla osta e/o autorizzazioni per la realizzazione di opere edilizie, o comunque di movimenti di terra, che possono essere legati anche a utilizzazioni boschive e miglioramenti fondiari, richieste da privati o da enti pubblici.

In particolare, si riporta l'art. 1 R.D.L. 3267/1923 che definisce "Sono sottoposti 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 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque", procedendo, dunque, ad approfondire quanto definito agli articoli 7, 8 e 9:

- *Art. 7*

Per i terreni vincolati la trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura e la trasformazione di terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione sono subordinate ad autorizzazione del Comitato forestale (1) e alle modalità da esso prescritte, caso per caso, allo scopo di prevenire i danni di cui all'art. 1. (1) Ora, Regioni.

- *Art. 8.*

Per i terreni predetti il Comitato forestale (1) dovrà prescrivere le modalità del governo e della utilizzazione dei boschi e del pascolo nei boschi e terreni pascolativi, le modalità della soppressione e utilizzazione dei cespugli aventi funzioni protettive, nonché quelle dei lavori di dissodamento di terreni saldi e della lavorazione del suolo nei terreni a coltura agraria, in quanto ciò sia ritenuto necessario per prevenire i danni di cui all'art. 1. Tali prescrizioni potranno avere anche carattere temporaneo. (1) Ora, Regioni.

- *Art. 9.*

Nei terreni vincolati l'esercizio del pascolo sarà, in ogni caso, soggetto alle seguenti restrizioni: a) nei boschi di nuovo impianto o sottoposti a taglio generale o parziale, oppure distrutti dagli incendi, non può essere ammesso il pascolo prima che lo sviluppo delle giovani piante e dei nuovi virgulti sia tale da escludere ogni pericolo di danno; b) nei boschi adulti troppo radi e deperenti è altresì vietato il pascolo fino a che non sia assicurata la ricostituzione di essi; c) nei boschi e nei terreni ricoperti di cespugli aventi funzioni protettive è, di regola, vietato il pascolo delle capre. Su conforme parere dell'Autorità forestale, il Comitato (1) potrà autorizzare il pascolo nei boschi e determinare le località in cui potrà essere eccezionalmente tollerato il pascolo delle capre. (1) Ora, Regioni.

In merito a quanto trattato, la Regione Calabria, in virtù della competenza attribuita dall'art. 61, comma 5 del D.lgs. 152/2006, ha disciplinato la materia, con la L.R. 45/2012 e con l'approvazione delle Prescrizioni di Massima e Polizia Forestale (P.M.P.F.).

Sulla base dell'entità dei lavori e di quanto definito dalle Prescrizioni di Massima di Polizia Forestale (P.M.P.F.) approvate in Regione Calabria, per lavori che comportano movimenti terra, di entità uguale o inferiore a 50 m3, che siano diretti al mutamento di destinazione d'uso dell'area, il richiedente dovrà presentare dichiarazione indicandone la data di inizio.

Ai fini della realizzazione di lavori che comportano movimenti terra di entità maggiore di 50 m^3 e fino a 500 m^3, che siano diretti al mutamento di destinazione d'uso dell'area, ma che sono necessari per la realizzazione di opere, il richiedente dovrà presentare, corredata da appositi elaborati progettuali redatti da tecnico abilitato, comprovanti che l'intervento medesimo non modifica l'assetto idrogeologico e la stabilità dei versanti, secondo quanto previsto dall'Art.1 del R.D. 3267/1923.

La realizzazione di opere su terreni vincolati non boscati, diretti al mutamento di destinazione d'uso e che comportano movimenti di terra di entità superiore a 500 m^3 è subordinata all'autorizzazione della competente Area Territoriale, previa presentazione di apposito progetto redatto da tecnico abilitato, comprovante che l'intervento medesimo non comporta modifica dell'assetto idrogeologico e della stabilità dei versanti, in conformità a quanto previsto dall'Art.1 del R.D.L 3267/1923.

L'Area Territoriale potrà prescrivere ulteriori modalità di esecuzione dei lavori al fine di evitare i danni di cui al predetto art. 1 del R.D.L. 3267/23.

Stante la natura dell'intervento e quanto prescritto nella norma, si ritiene che, con le dovute accortezze e procedure, tra cui la predisposizione della documentazione necessaria al rilascio del Nulla Osta, non ci siano elementi particolarmente ostativi alla realizzazione del progetto in termini di vincolo idrogeologico.

Screening preliminare relativo all'ubicazione della Stazione Elettrica di futura realizzazione di competenza TERNA

In merito all'ubicazione della futura Stazione Elettrica che sarà realizzata successivamente da TERNA, si procede di seguito, per completezza, a descrive il sistema dei vincoli presenti nel sito oggi ipotizzato.

Per quanto riguarda le aree naturali protette, l'area ipotizzata per la SE non ricade all'interno di nessun sito EUAP o sito appartenente alla Rete Natura 2000. Con riferimento a questi ultimi, i più prossimi sono la ZSC IT9310049 denominata "Farnito di Corigliano Calabro", ubicata ad una distanza di circa 4 km e la ZSC IT9310055 denominata "Lago di Tarsia, ubicata a circa 9 km dagli elementi progetto.

Anche per quanto riguarda i temi relativi Piano di Assetto Idrologico e Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, trattati nello specifico per il parco eolico di progetto nell'elaborato "Relazione Geologica", non vi sono interferenze particolarmente ostative alla realizzazione della SE, applicando le dovute attenzioni progettuali in relazione alla sensibilità di alcune aree individuate.

In merito al vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923, indagato tramite il SITAC (Sistema Informativo Territoriale Agricolo della Calabria) l'area ipotizzata per la realizzazione della futura se non risulta classificata in merito a tale tema.

Per quanto riguarda i beni paesaggistici e del patrimonio culturale ai sensi del D.lgs. 42/2004, come si evince anche dall'elaborato "Carta dei vincoli e delle tutele", l'area oggi ipotizzata per la realizzazione della SE TERNA non interferisce con le suddette aree.

Figura 7-4 Carta dei Vincoli e delle Tutele - Dettaglio dell'area ipotizzata per la SE Terna

In conclusione, dall'analisi preliminare svolta per l'area ipotizzata per la futura realizzazione della SE di Terna, non compresa tuttavia nel presente progetto, ferma restando la necessità dello studio di compatibilità in caso di interferenza con le aree perimetrate a rischio elevato e molto elevato dal PGRA, non si evincono elementi ostativi.

SEZIONE 2 - MOTIVAZIONI, ALTERNATIVE E DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA

1 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 l'analisi dei potenziali impatti, trattata nella Sezione 3.

2 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 CO_2 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 122.720,00 MWh/anno con i benefici che ne conseguono in termini di produzione di energia "green" ed una stima della riduzione di CO_2 prodotta pari a circa 54.647 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 visto 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. 3) dove è presentata l'analisi delle alternative e le motivazioni alla base delle ulteriori scelte progettuali.

3 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

3.1 Alternative localizzative

In termini generali, per la definizione della localizzazione del nuovo parco eolico sono stati tenuti in considerazione contemporaneamente e principalmente due aspetti inerenti alle caratteristiche dei territori: l'idoneità non idoneità e sensibilità delle aree così come indicate al (Sezione 1 cap. 5) e la la producibilità, per la quale si rimanda alla relazione sulla producibilità, e qui sinteticamente si evidenzia come la ventosità del sito sia ampiamente sufficiente ad assicurare un livello di produzione energetica più che accettabile ovvero con una 2.474 ore equivalenti.

Oltre a tali motivazioni che hanno portato alle scelte strategiche, localizzative e strutturali, 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.

La scelta del layout definitivo di progetto ha 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):

- *Aerogeneratori A1, A2, A3*: Nel cluster nord-ovest del parco in oggetto, in prima battuta furono previsti 3 aerogeneratori (A1, A2, A3). Tuttavia, il proponente, a seguito di approfondimenti sulla capacità eolica del sito ha potuto rilevare che la configurazione di progetto SC01 e SC03, con due soli aerogeneratori, manteneva una producibilità di poco inferiore a quella originaria di 3 aerogeneratori. Stante questo, valutata l'opportunità di ridurre l'impatto sul territorio (a fronte di una marginale riduzione di producibilità) con conseguente diminuzione delle quantità di terra movimentate (riduzione stimata preliminarmente in circa 10000 mc), il proponente ha preferito "rinunciare" da subito alla realizzazione di un aerogeneratore.
- *Aerogeneratore B*: Dallo studio anemologico è emerso che tale posizione era del tutto equivalente alla posizione di progetto SC06. Dall'analisi orografica dei siti, approfondita a seguito di rilievi topografici, è emerso immediatamente che la posizione SC06 risultava più facilmente raggiungibile con minor impatto di opere civili connesse. Di conseguenza si è optato per conservare la posizione di progetto SC06.
- *Aerogeneratore C*: Anche in questo caso, tale posizione risultava del tutto equivalente alla posizione di progetto SC07, anche dal punto di vista della accessibilità. Elemento discriminante per la scelta effettuata è stato che per la realizzazione della piazzola di montaggio per la posizione C si sarebbero configurati fronti di scavo e rilevati più alti interessando, oltretutto, una ulteriore area ulivetata.

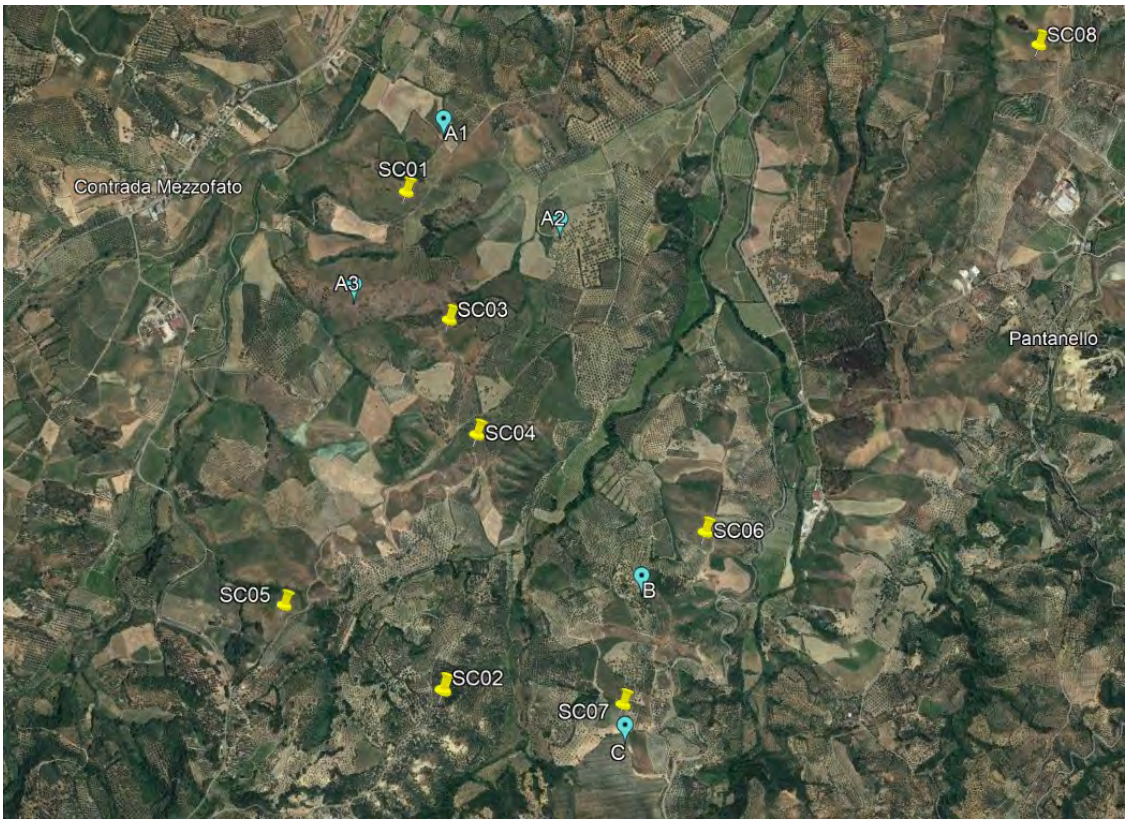

Figura 3-1 Localizzazione degli aerogeneratori preliminarmente considerati e poi esclusi dal progetto

3.2 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 CO_2: 54.647 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.

4 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il Parco Eolico "San Cosmo" prevede la realizzazione di 8 aerogeneratori con altezza mozzo a 126 m, altezza massima punta pala pari a 207 metri e diametro rotore di 162 m, ubicati nel territorio dei Comuni di San Cosmo Albanese (5 aerogeneratori), Vaccarizzo Albanese (2) e San Giorgio Albanese (1). La potenza unitaria massima di ciascun aerogeneratore è pari a 6,2 MW per una potenza massima complessiva del parco pari a 49,60 MW.

Il proponente ha ottenuto il 07/11/2022 il Preventivo di Connessione (STMG) da Terna, Codice Pratica 202202282.

Il Parco Eolico San "Cosmo" verrà connesso alla RTN Terna mediante la realizzazione di una cabina utente 36 kV che consegnerà, in media tensione, l'energia prodotta alla Stazione Elettrica 380/150/36 kV di futura realizzazione "Terranova". La cabina utente 36 kV verrà realizzata nel Comune di Terranova di Sibari (CS).

L'area interessata dalla realizzazione del parco è accessibile dalle Strade Provinciali SP 177, S.P. 180, SP 183 e S.P 186, nonché dalle Strade Statali SS106 e SS534.

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.

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

*4.1 **Producibilità dell'**impianto*

Sulla scorta dei calcoli previsionali preliminari condotti dal progettista, gli 8 aerogeneratori in progetto saranno in grado di erogare una potenza di picco di 49,60 MW con una produzione energetica netta di circa 122.720,00 MWh/anno.

Si evidenzia come la ventosità del sito è ampiamente sufficiente ad assicurare un livello di produzione energetica più che accettabile ovvero con una 2.474 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°8 aerogeneratori della potenza unitaria di 6,2 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;
- Cabina a 36 kV;
- *Cavidotto interrato a 36 kV e opere di rete Terna*: cavo di collegamento in media tensione fra la cabina di utenza e la futura Stazione Elettrica (SE) "Terranova" di trasformazione della RTN a 380/150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380kV "*Laino – Rossano TE*".

L'intervento, inoltre, prevede alcune opere civili connesse, quali:

- Interventi sulla viabilità;
- La realizzazione di piazzole in corrispondenza degli aerogeneratori;
- Opere idrauliche.

4.2 Aerogeneratori

L'area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica media con un'altezza compresa tra i 129 e 226 metri sul livello del mare.

Nella seguente tabella vengono riportate le coordinate degli aerogeneratori:

PROVINCIA	COMUNE	N° AEROGENERATORE	COORDINATE WGS-84	
			EST	NORD
COSENZA	San Cosmo Albanese	SC01	4386715.07	622531.25
COSENZA	San Cosmo Albanese	SC02	4384618.47	622695.79
COSENZA	San Cosmo Albanese	SC03	4386161.40	622679.18
COSENZA	San Cosmo Albanese	SC04	4385690.52	622833.12
COSENZA	San Cosmo Albanese	SC05	4385263.15	622049.85
COSENZA	Vaccarizzo Albanese	SC06	4385281.59	623797.92
COSENZA	Vaccarizzo Albanese	SC07	4384549.98	623454.75

PROVINCIA	COMUNE	N° AEROGENERATORE	COORDINATE WGS-84	
			EST	NORD
COSENZA	San Giorgio Albanese	SC08	4387365.58	625231.85

Tabella 4-1 Localizzazione e coordinate aerogeneratori

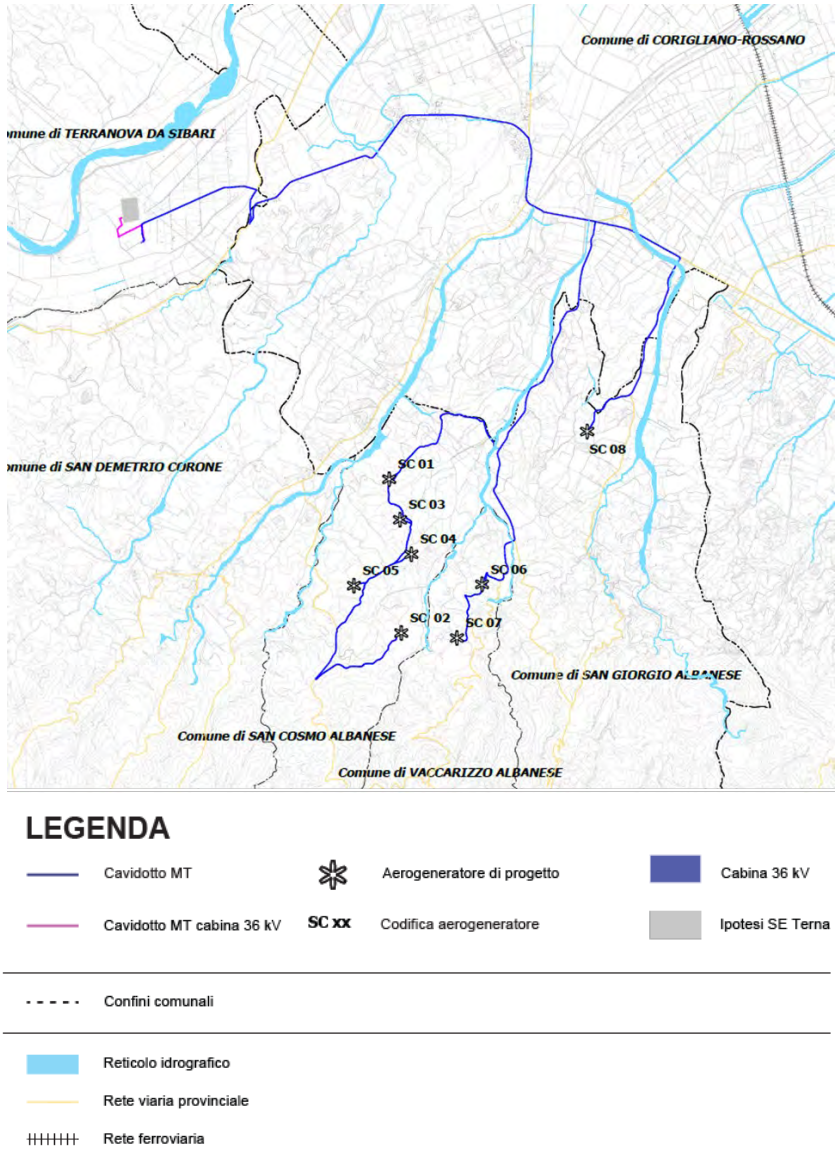

Figura 4-1 Localizzazione aerogeneratori e cavidotti di collegamento- Stralcio della Tavola "Inquadramento generale su CTR"

Il parco eolico di San Cosmo sarà costituito da un complesso di aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,2 MW avente un rotore tripala con un sistema di orientamento attivo. Il numero di aerogeneratori previsti è pari a 8 per una potenza totale installata massima pari a 49,6 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 126 m mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 207 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.

4.3 Cavidotto

Il cavidotto per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 29,1 km di lunghezza complessiva fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione elettrica di nuova costruzione.

La rete di alta tensione a 36 kV sarà composta da n° 4 circuiti con posa completamente interrata. Il tracciato planimetrico della rete è mostrato nelle tavole allegate.

La rete a 36 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]
150	328	0,262
500	643	0,084
630	735	0,061

Tabella 4-2 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.

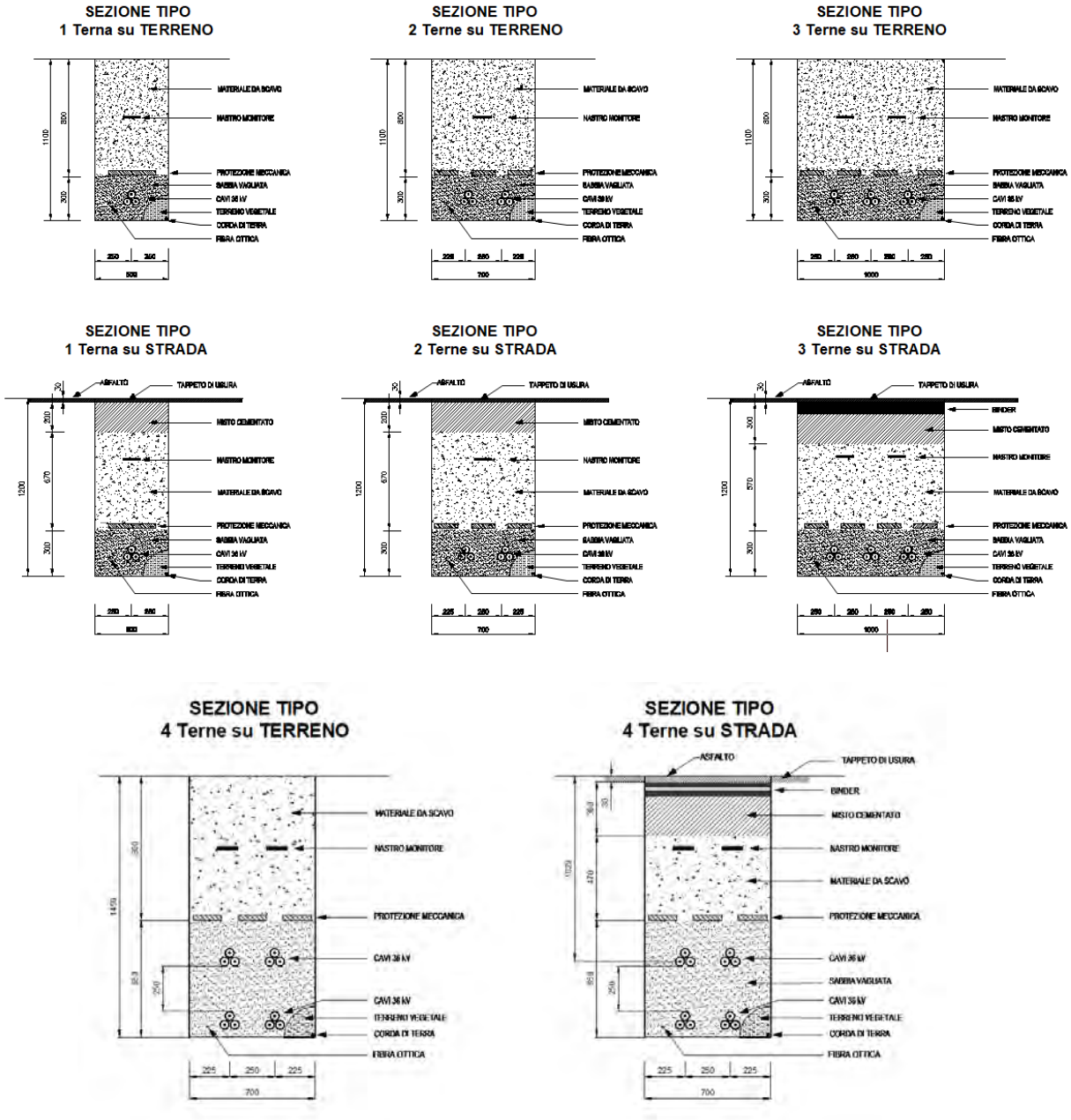

Figura 4-2 Sezioni tipo per posa cavidotto

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:

- lunghezza ≤15 m: nessun coefficiente riduttivo;
- lunghezza ≥ 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.

La Cabina di Consegna verrà collegata alla nuova Stazione di Trasformazione (SE) della RTN 380/150/36 kV per mezzo di un cavo di collegamento interrato a 36 kV della lunghezza di circa 730 m.

Verranno utilizzate due terne di cavi unipolari RG7H1R (o equivalente) di sezione complessiva pari a 1260 mm^2, in parallelo con posa diretta nel terreno.

La linea di collegamento a 36 kV dell'impianto di Utente alla stazione RTN sarà dotata di vettori ridondati in Fibra Ottica fra gli estremi con coppie di fibre disponibili e indipendenti utilizzabili per telemisure e telesegnali da scambiare con Terna, lo scambio dei segnali associati alla regolazione locale della tensione, segnali di telescatto associati al sistema di protezione dei reattori shunt di linea, eventuali segnali logici e/o analogici richiesti dai sistemi di protezione e segnali per il sistema di Difesa.

4.4 Cabina 36 kV e collegamento con nuova Stazione Elettrica di Terna

Il progetto del parco eolico San Cosmo prevede la costruzione di una cabina a 36 kV collegata in antenna su una nuova Stazione Elettrica (SE) Terna.

La Cabina di Consegna è dotata di interruttore sulla linea in arrivo (Interruttore di Interfaccia) per realizzare la separazione funzionale fra le attività interne all'impianto, di competenza del titolare dell'Utente, e quelle esterne ad esso. Ogni linea di sottocampo è dotata di proprio interruttore e di sistema di protezione in grado di separarla dal resto dell'impianto in caso di guasto. Gli interruttori a 36 kV richiesti sono a comando tripolare con potere di interruzione delle correnti di cortocircuito ≥ 25 kA e capacità di interruzione della corrente capacitiva a vuoto ≥ 50 A.

Il sistema è costituito da:

- N°1 cella con interruttore automatico e sezionatore con funzioni di protezione della linea di consegna a TERNA (Interruttore di Interfaccia);
- N°4 celle con interruttore automatico e sezionatore con funzioni di protezione della rete a 36 kV dell'impianto eolico (interruttori di sottocampo);

- N°1 cella con interruttore automatico e sezionatore con funzioni di protezione della reattanza shunt;
- N°1 celle di misura (opzionale);
- N°1 cella con interruttore automatico e sezionatore con funzioni di protezione del trasformatore dei servizi ausiliari.

4.5 Stazione elettrica 36/150/380 Terna e relativi raccordi

Lo sviluppo della nuova stazione TERNA 380/150/36 kV, ubicata nel Comune di Terranova da Sibari (CS), in oggetto prevede la realizzazione di:

- sezione di smistamento a 380 kV,
- sezione di trasformazione 380/150 kV;
- sezione di smistamento a 150 kV con stalli di connessione;
- sezione di trasformazione 380/36 kV;
- sezione di smistamento a 36 kV con quadri di connessione.

L'impianto è progettato su un unico livello terrazzamento ed è orientato in modo da ottimizzare le uscite linee afferenti alla RTN.

La sezione a 380 kV sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra
- n° 2 stalli linea per l'entra-esce
- n° 1 stallo linea per estensione futura;
- n° 2 stalli primario trasformatore (ATR) 380/150 kV;
- n° 3 stalli primario trasformatori monofase 380/36 kV;
- n° 1 stallo per compensatore reattivo;
- n° 2 stalli per parallelo sbarre (n°2 passi sbarra);

La sezione a 150 kV sarà costituita da:

- n° 1 sistemi a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR) 380/150 kV;
- n° 6 stalli linea;
- n° 1 stallo per congiunture dei sistemi doppia sbarra (n°2 passi sbarra);
- n°3 trasformatori induttivi di potenza (TIP).

La sezione a 36 kV sarà costituita da:

- n°6 quadri arrivo secondari trasformatori monofase 380/36 kV;
- n°24 quadri di arrivo linee esterne;
- n°6 quadri e relative bobine Petersen / TFN / resistenza di neutro;
- n°2 quadri misure TV;
- n°4 quadri di accoppiamento semisbarre (congiuntore).

4.6 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.

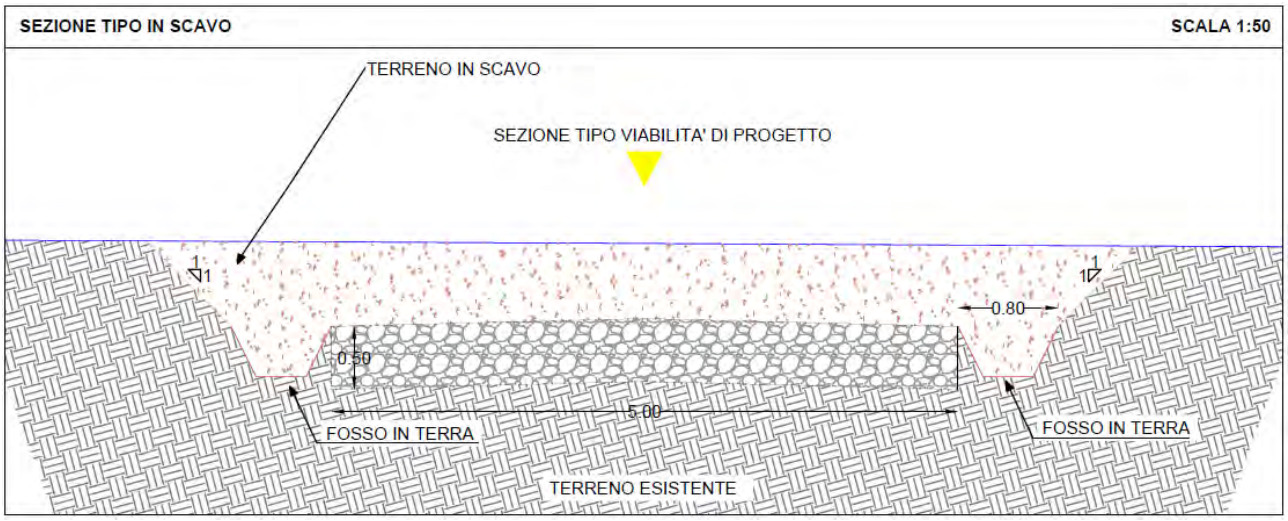

Figura 4-3 Sezione tipo in scavo per la nuova viabilità

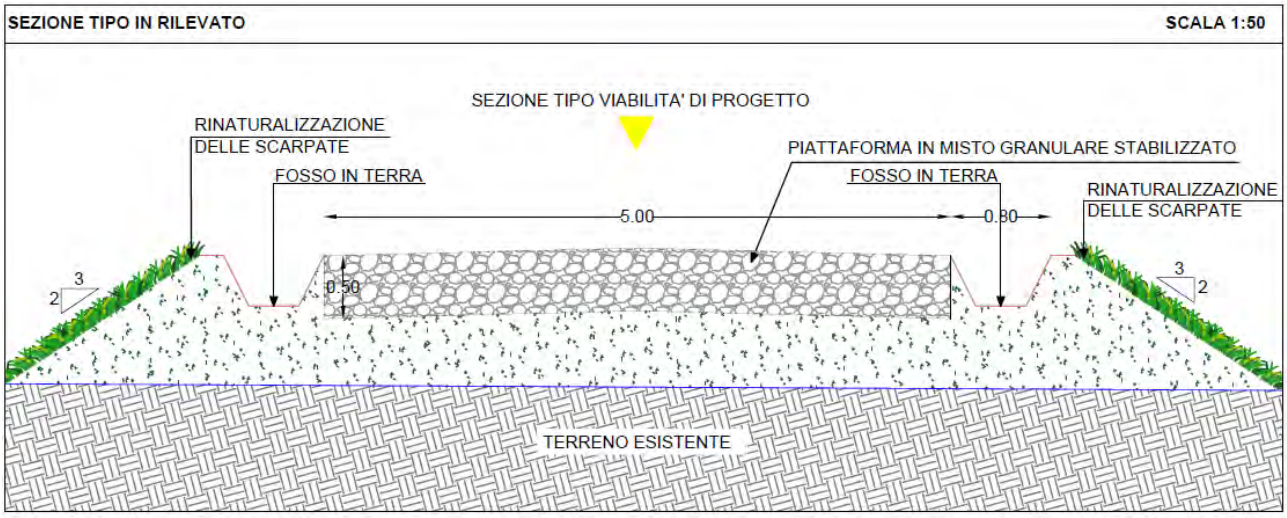

Figura 4-4 Sezione tipo in rilevato per la nuova viabilità

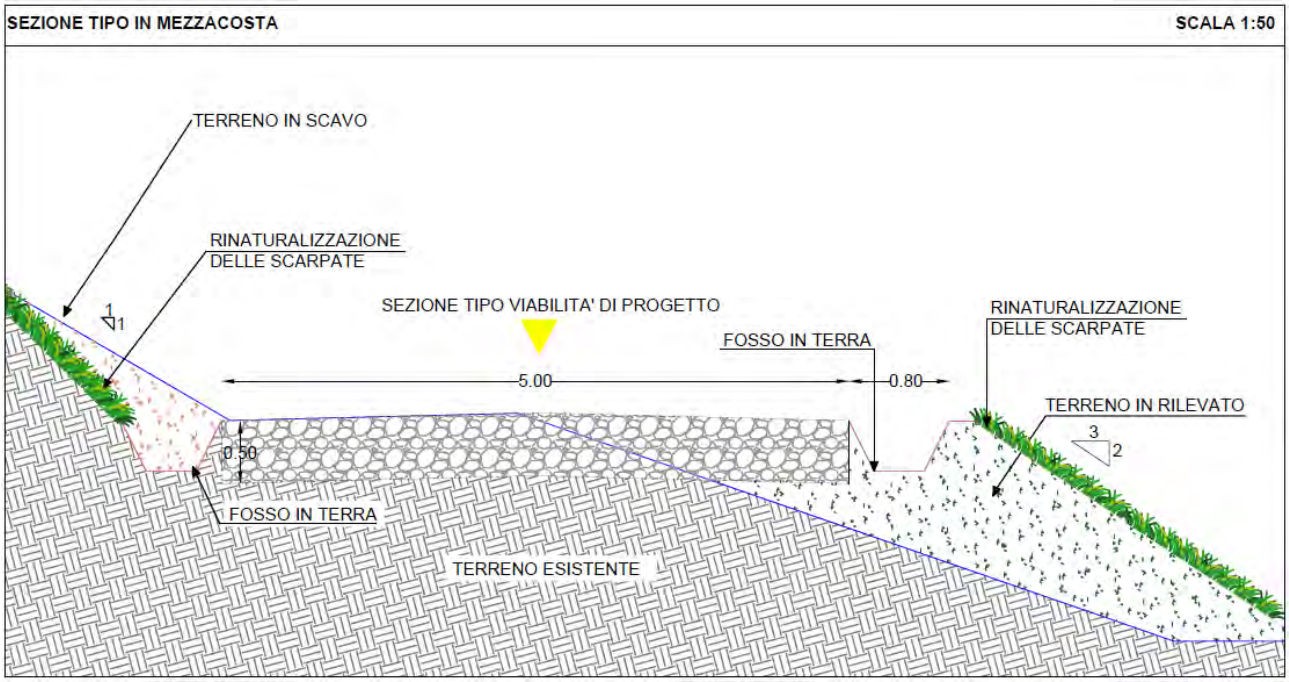

Figura 4-5 Sezione tipo in mezzacosta per la nuova viabilità

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 per le descrizioni delle singole piazzole di montaggio.

Asse 01: consiste nella realizzazione di una nuova viabilità che parte dall'Asse 02_AD (di cui si dirà dopo) e collega la viabilità esistente adeguata con i siti di installazione degli aerogeneratori SC03 e SC01.

Figura 4-6 Asse 01_AD

Asse 02_AD: Consiste nell'adeguamento di un percorso esistente che dalla SP183 conduce verso gli aerogeneratori SC05 e SC04 per poi collegarsi all'Asse 1 prima descritto.

Figura 4-7 Asse 02__AD

Asse 03: è un piccolo asse di nuova realizzazione che, innestandosi sull'Asse 02_AD, consente l'inversione di marcia al convoglio per permettergli di entrare nella piazzola SC05 in senso frontale.

Figura 4-8 Asse 03__AD

Asse 04_AD e Asse 05: L'Asse 04_AD comporta l'adeguamento della larghezza della attuale carreggiata della strada nominata C.da Commesse, dalla SP 183 fino al sito di installazione dell'aerogeneratore SC02.

Rilevandosi che l'andamento planoaltimetrico della strada esistente è idoneo al transito dei mezzi previsti, l'adeguamento consiste nel solo allargamento della piattaforma carrabile che avverrà ai bordi dell'attuale carreggiata con accostamento di una massicciata in misto stabilizzato.

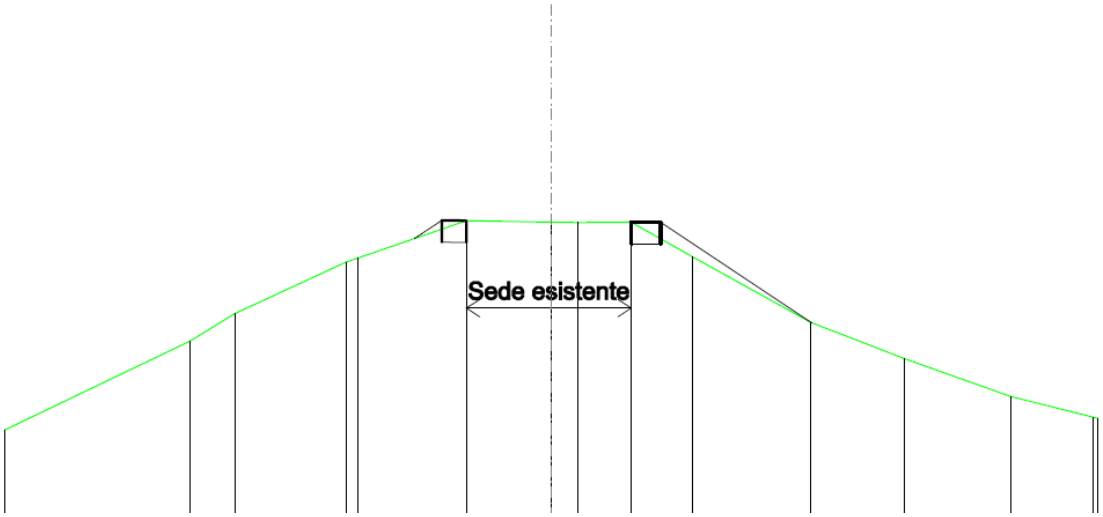

Figura 4-9

In corrispondenza della progressiva 400, per circa 200 metri di lunghezza, l'esistente strada di c.da Commesse, presenta una configurazione geometrica tale da poter essere adeguata solo a fronte di importanti opere di sbancamento. Per evitare tali opere, si è progettato l'Asse 05 che, allacciando l'Asse 04_AD tra le progressive 400 e 600, mitiga gli interventi altrimenti previsti per l'adeguamento dei tale tratto di strada.

Figura 4-10 Asse 04_AD e Asse 05_AD

Asse 06_AD: Consiste nell'allargamento della piattaforma della SP180 in corrispondenza del punto di innesto dell'Asse 07.

Figura 4-11 Asse 06_AD

Asse 07_AD: Questo asse, di adeguamento di un tracciato esistente, consente di collegare la SP 180 con la sommità della collina su cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SC06.

Figura 4-12 Asse 07_AD

Asse 08 e Asse 09: Raggiunta la piazzola dell'aerogeneratore SC06, il convoglio proseguirà sempre in cresta percorrendo l'Asse 08 che verrà percorso in retromarcia.

Dopo aver percorso l'Asse 08, il convoglio riprenderà la marcia in senso frontale, lungo l'Asso 09 di nuova realizzazione fino a giungere in prossimità del sito di installazione dell'aerogeneratore SC07.

Figura 4-13 Asse 08 e Asse 09

Asse 11 e Asse 10_AD: Trattasi di una sequenza di assi, rispettivamente di nuova realizzazione e di adeguamento, che dalla SP 186 conducono verso il sito di installazione dell'aerogeneratore SC08.

Figura 4-14 Asse 10_AD e Asse 11

Asse 12: Trattasi dell'adeguamento di un piccolo tratto di viabilità esistente in corrispondenza dell'intersezione con la SP 183, con contestuale allargamento dei cigli della stessa intersezione, finalizzato a consentire agli automezzi di effettuare una inversione di marcia onde consentire di affrontare, in marcia frontale, il transito sull'Asse 04_AD.

Figura 4-15 Asse 12

E' previsto infine un allargamento sulla SP 186.

Interventi Extra Parco

Oltre gli interventi e le opere suesposte, per consentire ai convogli di raggiungere l'area del parco, necessitano ulteriori interventi puntuali da realizzarsi sulle arterie stradali sopra richiamate e che si riepilogano di seguito:

A. Intervento di collegamento della SS534 alla SS106. Tale intervento ricade nel territorio comunale di Cassano All'Ionio.

Figura 4-16 Intervento A

B. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 186. Tale intervento ricade nel territorio comunale di Corigliano Rossano.

C. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in mis to stabilizzato, della SP 186. Tale intervento ricade nel territorio comunale di San Giorgio Albanese.

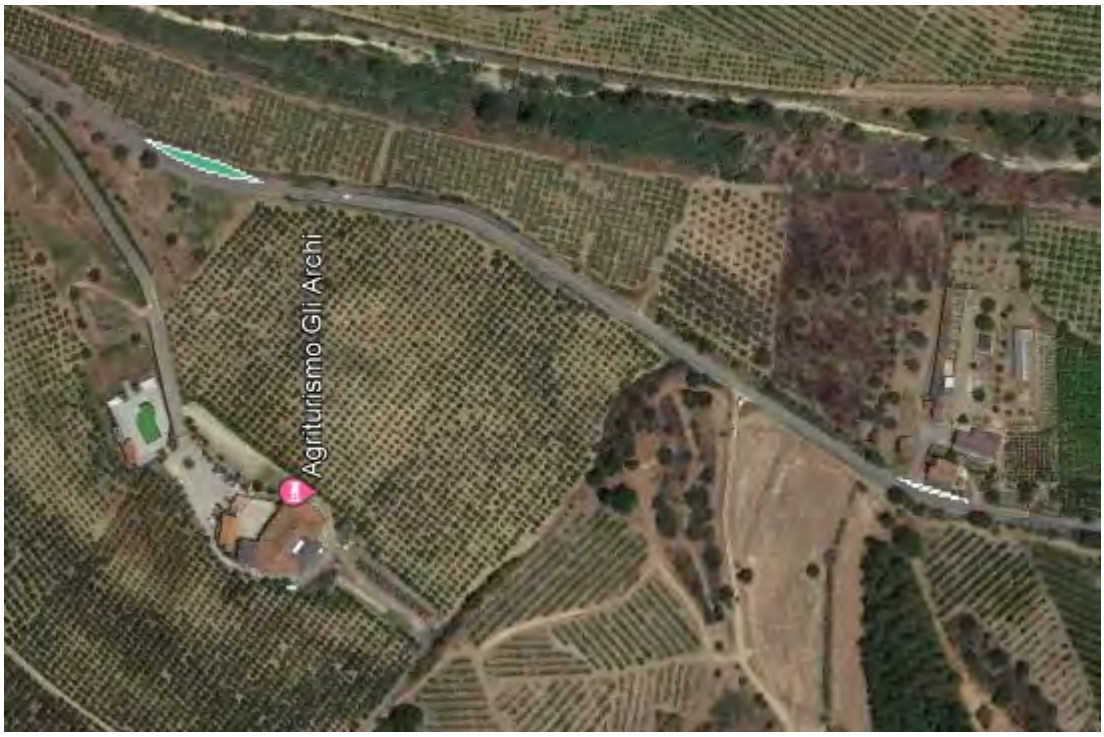

Figura 4-17

D. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 180. Tale intervento ricade nel territorio comunale di San Giorgio Albanese.

Figura 4-18 Intervento D

Gli interventi extra parco, che, come detto, consistono in piccoli allargamenti della viabilità esistente, ricadono in aree non gravate da regimi vincolistici particolari.

4.7 Piazzole

Queste ultime consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 3.600 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 compattatati per assicurare la stabilità della gru. 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 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 sa 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.

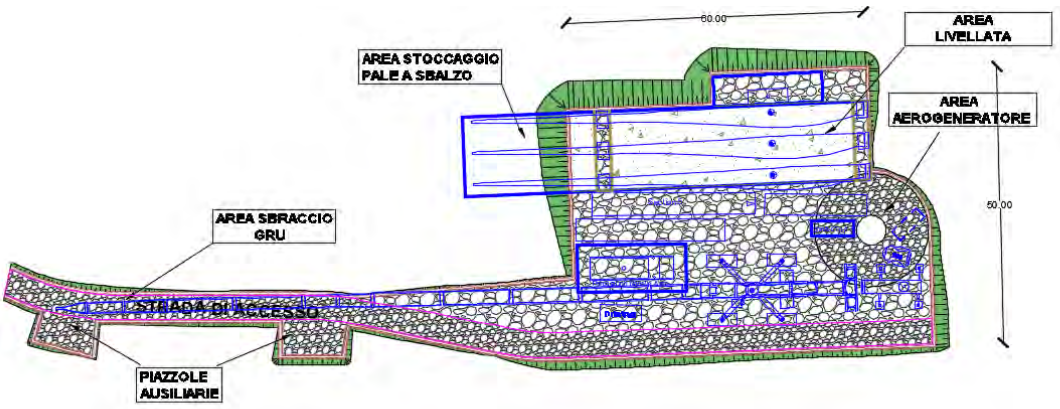

Figura 4-19 Planimetria piazzola tipo in fase di esecuzione lavori

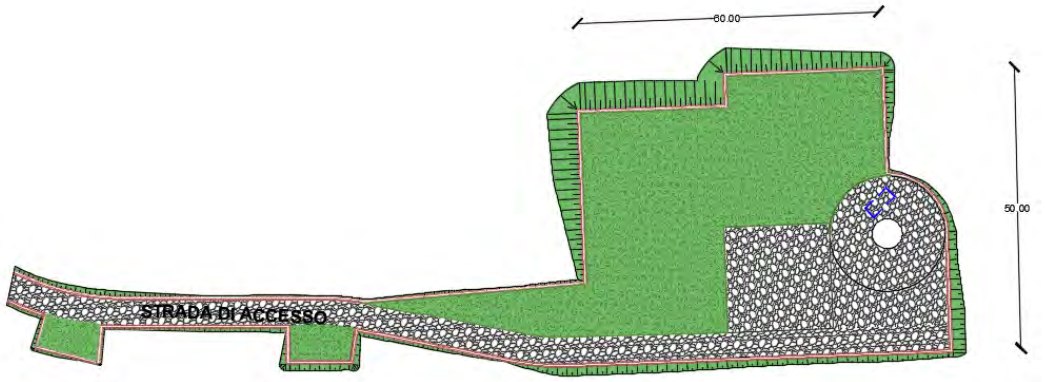

Figura 4-20 Planimetria piazzola tipo in fase di esercizio

Di seguito si procederà a descrivere le caratteristiche generali delle singole piazzole, precisando che le quantità che si andranno ad indicare, oltre che esplicitati in maniera arrotondata, sono al netto degli scavi provvisori, e successivi rinterri, necessari per raggiungere la quota di imposta di fondazione.

Per l'indicazione dettagliata di tutte le quantità si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- IT-VesSco-Gem-EG-EC-TR-01-Rev.0- Computo metrico estimativo
- IT-VesSco-Gem-ENV-GEN-TR-05-Rev.0 – Piano Preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo

Piazzola SC01: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 mq, comprensiva dell'area occupata dall'asse stradale. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.200 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 171,80 metri s.l.m. e sarà in scavo nella zona Sud (altezza massi di scavo circa 7,90metri) e in rilevato per la parte Nord con rilevato massimo di 7,80 metri circa.

L'accesso avviene da strada pubblica tramite una piccola bretella di collegamento di circa 70 metri.

La richiesta conformazione del terreno, dell'insieme piazzola – bretella di accesso, determinerà lo scavo di circa 9.200 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.240 m³) ed il posizionamento in rilevato di 10.500 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

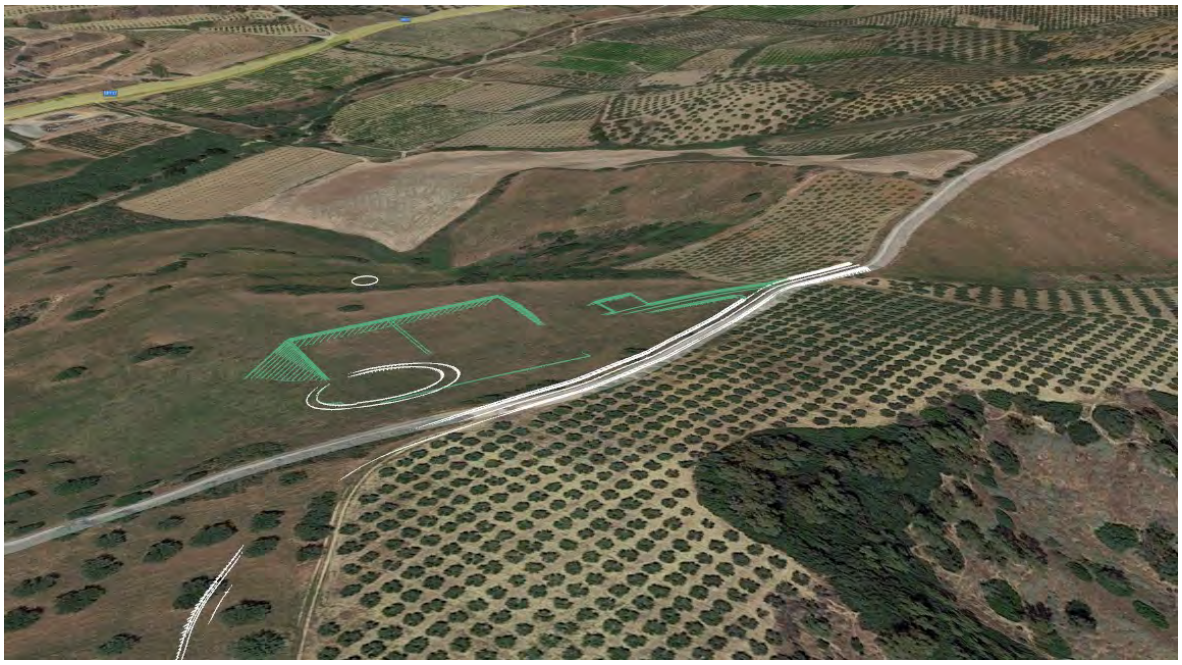

Figura 4-21 Piazzola SC01

Piazzola SC02: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione, che sarà ridotta, in fase di esercizio, a 1.100 mq circa, sempre comprensiva dell'area occupata dalla fondazione, prevedendosi il rinverdimento per la rimanente parte. La quota d'imposta media è di circa 255,70 m s.l.m. con conformazione quasi completamente in scavo e rilevati di ricucitura lungo gli spigoli Nord. Est e Sud.

L'altezza massima di scavo, in mezzeria, è pari a circa 5,10 metri mentre il rilevato più alto, rilevabile sullo spigolo sud, misura mediamente 5,00 metri di altezza.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 7000 m^3 di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m^3) ed il posizionamento in rilevato di 2.000 m^3 di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Figura 4-22 Piazzola SC02

Piazzola SC03: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.100 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.100 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 181,70 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 5,50 m mentre il massimo rilevato misurerà circa 5,00 metri e sarà in corrispondenza dello spigolo Nord.

L'accesso avviene dall'Asse 1 sopra descritto tramite una bretella di collegamento di circa 110 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno, dell'insieme piazzola e bretella di accesso, determinerà lo scavo di circa 10.000 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 2.400 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Piazzola SC04: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.550 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.200 mq circa, prevedendosi il

rinverdimento per la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 216,50 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa con fronte di scavo sulla parte sud (altezza massima di scavo 5,90 metri circa) e rilevati sulla parte nord con altezza massima pari a circa 12,40 metri.

La piazzola è accessibile dall'Asse 2_AD prima descritto attraverso un'asse di nuova realizzazione di circa 210 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 4.300 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 17.000 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Figura 4-23 Piazzola SC04

Piazzola SC05: Tale piazzola, con quota di imposta media pari a circa 480,50 metri s.l.m., avrà una superficie di circa 3.100 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione che sarà ridotta, in fase di esercizio, a 1.100 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte.

Saranno previsti scavi lungo il lato Sud, con altezza massima di circa 2,30 metri, e rilevati nelle rimanenti parti con altezza massima di rilevato di circa 6,50 metri.

L'accesso avviene dall'Asse 2_AD sopra descritto, tramite una bretella di collegamento di circa 125 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione della piazzola, comprensiva anche della piccola viabilità di accesso determinerà lo scavo di circa 8.100 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 5.300 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

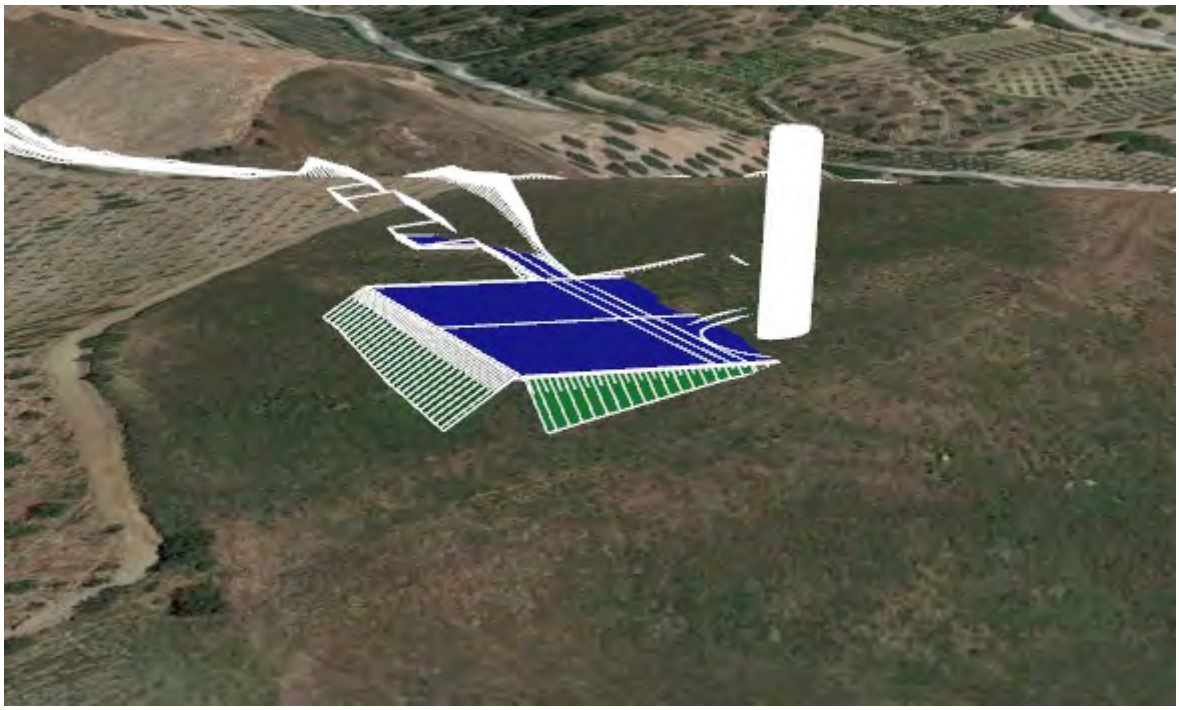

Figura 4-24 Piazzola SC05

Piazzola SC06: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.000 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 185,50 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezzacosta con parte Sud-Est in scavo (altezza massima di circa 13,00 m) e parte Nord-Ovest in rilevato (altezza massima di circa 12,50 metri).

L'accesso avverrà in retromarcia dall'asse 7_AD, tramite una bretella di collegamento di circa 120 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione della piazzola, comprensiva anche della piccola viabilità di accesso, determinerà lo scavo di circa 8.400 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 11.200 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

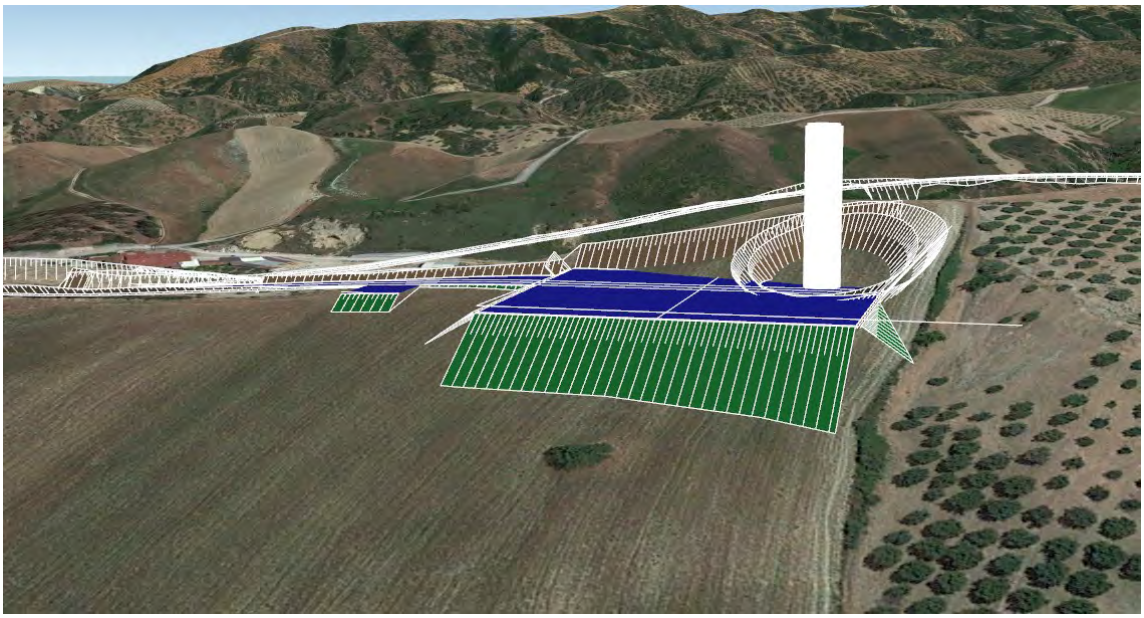

Figura 4-25 Piazzola SC06

Piazzola SC07: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.600 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.200 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 221 metri s.l.m. e sarà in scavo nella parte Sud-Est, in prossimità dell'Asse 8, di avvicinamento, con affondamento massimo di circa 5,30 metri e in rilevato per la rimanente parte con altezza massima del rilevato di circa 14,00 metri.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 5.000 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 7.200 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Figura 4-26 Piazzola SC07

Piazzola SC08: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.100 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.200 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 18,70 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa con la parte Nord-Ovest in rilevato (altezza massima rilevato circa 6,40 metri) e la parte Sud-Est in scavo (altezza massima di scavo 4,00 metri circa). L'accesso avverrà dall'Asse 10_AD, prima descritto, tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 210 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno, dell'insieme piazzola e bretella di accesso, determinerà lo scavo di circa 5.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.100 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 4-27 Piazzola SC08

4.8 Materiali adoperati per la pavimentazione stradale e ripristini

In fase di cantiere la pavimentazione la nuova viabilità (strade e piazzole di montaggio) saranno realizzate con pavimentazione permeabile, in misto granulare stabilizzato.

In fase di esercizio tutte le aree adoperate per la realizzazione degli aerogeneratori saranno invece ricoperte con terreno vegetale e rinverdite con idrosemina.

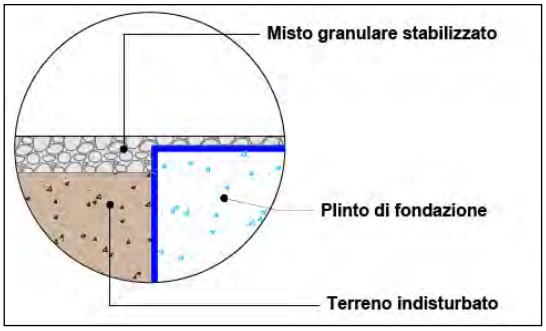

Figura 4-28 Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esecuzione lavori

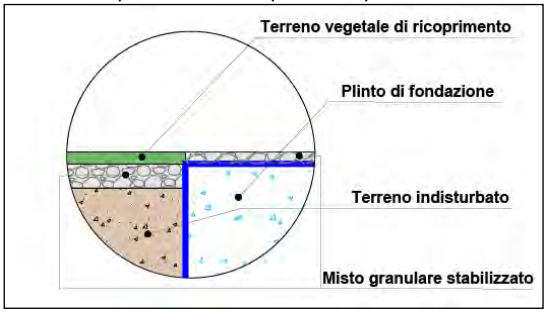

Figura 4-29 Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esercizio

4.9 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.

4.10 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.

5 CANTIERIZZAZIONE E REALIZZAZIONE DELL'OPERA

5.1 Aree e viabilità di cantiere

Per il ricovero degli automezzi, i baraccamenti e funzioni logistiche di trasporto sono previste alcune aree di cantiere di tipo provvisorio.

Nella fattispecie si avrà un'area di cantiere in affiancamento all'Asse 02_AD ed una in affiancamento all'Asse 04_AD.

Figura 5-1 Area di cantiere Asse 02-AD

Figura 5-2: Area di cantiere Asse 04_AD

Oltre a tali cantieri base, in corrispondenza delle piazzole ospitanti gli aerogeneratori, vi saranno delle aree di lavorazione, in quota parte restituite all'uso precedente.

Sia le aree di cantiere base sia le aree di lavorazione che non saranno occupate dalle piazzole saranno ripristinate al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico.

L'approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori presso le aree di cantiere avverrà con trasporto su gomma con punto di origine al porto di Porto Corigliano-Rossano con successivo passaggio attraverso la SS 106, la SS534, la SP180, la SP186, la SP177 e la SP183.

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.

5.2 ***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 18 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 Cabina di Consegna 36 kV,
h) Realizzazione dell'edificio di controllo,
i) Realizzazione di linea elettrica sotterranea,

j) Interventi di mitigazione,
k) Smobilizzo del cantiere.

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.

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

5.3 Mezzi e turni di lavoro

Data la tipologia di lavori previsti nelle fasi di realizzazione dell'opera descritte al paragrafo precedente 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 5-1 Fasi di lavoro previste e mezzi utilizzati

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

5.4 Bilancio materie

Per quanto riguarda il bilancio materie, dettagliato nell'elaborato "*Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo*", 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 risulti percorribile dai cittadini durante le fasi di realizzazione dell'intervento.

Il bilancio totale delle terre e rocce da scavo è riportato nella tabella a seguire:

Interventi previsti	Scavi [mc]	Fabbisogni [mc]				Esubero [mc]	Esubero al netto del riutilizzo in altri siti di produzione
		1 - RIUTILIZZO	2 - MATERIALE PRESO DA CAVA	3 - MATERIALE PRESO DA SITO DI PRODUZIONE CONTIGUO	TOTALI (1 + 2 + 3)		

							contigui [mc]
Accessi alle torri e piazzole	73.041,14	54.022,05	0,00	12.066,28	66.088,33	19.019,09	0,00
Viabilità di progetto	41.394,38	19.178,84	21,93	1.964,25	21.165,02	22.215,54	13.567,25
Fondazioni Aerogeneratori	2.890,26	0,00	0,00	0,00	0,00	2.890,26	2.243,13
Aree di cantiere	337,24	337,24	1.408,06	14.283,98	16.029,28	0,00	0,00
Interventi extra parco	146,56	0,19	0,00	0,00	0,19	146,37	146,37
Cavidotto	24.285,58	13.158,00	0,00	0,00	13.158,00	11.127,58	11.127,58
Fossi di guardia	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	375,00	375,00
TOTALI	142.470,16	86.696,32	1.429,99	28.314,51	116.440,82	55.773,84	27.459,33

Tabella 5-2 Bilancio materiali

Dalla tabella appena presentata si può notare come, nel complesso, per la realizzazione dell'intervento, che ha un fabbisogno di materiale totale pari a 116.440,82 m^3 e prevede la produzione di materiali di risulta dagli scavi per un volume 142.470,16 m^3, sarà necessario un approvvigionamento da cava di 1.429,99 m^3 e saranno destinati ad apposito impianto di recupero 27.459,33 m^3.

5.5 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 5-3 Tabella 5-4 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 SRL COSTRUZIONI E AMBIENTE	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	DECATEL DI DE CARO MASSIMILIANO	1.500 t	15/08/2027
10	Cosenza	Spezzano Albanese	BETON CONDOTTE SRLS	2.800 t	15/05/2024
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 5-5 Elenco impianti nella provincia di Cosenza (Fonte: ISPRA[6])

[6]https://www.catastorifiuti.isprambiente.it

6 LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Al fine 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 interrate 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.

7 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:

- Rischi trasmessi dall'ambiente esterno,
- Rischi trasmessi sull'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.

7.1 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 provvisionali;
4. rischi trasmessi dalla presenza di reti di sottoservizi.

7.2 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.

8 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-riodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

c) 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.

Inoltre specificamente ai fattori ambientali Biodiversità e Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, saranno attuate opportune misure di prevenzione e mitigazione al fine di garantire il massimo contenimento dell'impatto, attraverso:

- il contenimento, al minimo indispensabile, degli spazi destinati alle aree di cantiere e logistica, gli ingombri delle piste e strade di servizio;
- l'immediato smantellamento dei cantieri al termine dei lavori, lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, il ripristino dell'originario assetto vegetazionale delle aree interessate da lavori;
- al termine dei lavori la rimozione completa di qualsiasi opera, terreno o pavimentazione adoperata per le installazioni di cantiere, conferendo nel caso il materiale in discariche autorizzate.
- l'utilizzo esclusivo di mezzi di cantiere di ultima generazione che minimizzano le emissioni in atmosfera e il rumore.

Si procederà inoltre al ripristino vegetazionale, attraverso:

- raccolta del fiorume autoctono;
- asportazione e raccolta in aree apposite del terreno vegetale;
- individuazione delle aree dove ripristinare la vegetazione autoctona;
- preparazione del terreno di fondo;
- inerbimento con la piantumazione delle specie erbacee;
- piantumazione delle specie basso arbustive;
- piantumazione delle specie alto arbustive ed arboree;
- cura e monitoraggio della vegetazione impiantata.

In tal modo, la riqualificazione ambientale sarà tesa a favorire la ripresa naturale della vegetazione, innescando i processi evolutivi e valorizzando la potenzialità del sistema naturale.

SEZIONE 3 - LO STATO DELL'AMBIENTE E ANALISI DEGLI IMPATTI

1 ANALISI DEI FATTORI AMBIENTALI E DEGLI AGENTI FISICI

1.1 Popolazione e salute umana

1.1.1 Inquadramento tematico

L'obiettivo principale della seguente analisi è quello di individuare le potenziali interferenze sullo stato di salute degli abitanti residenti in merito 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.

1.1.2 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'Istat[7], 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 1-1 Popolazione residente in Calabria distinta per tipologia e classi d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021)

Dalla Tabella 1-1 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.

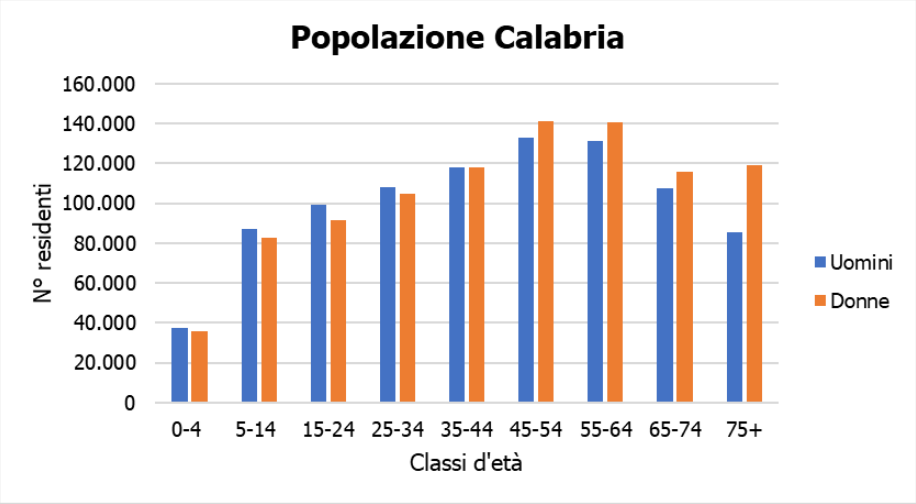

Figura 1-1 Composizione della popolazione residente in Calabria distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021)

[7] 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 1-2 Popolazione residente nella provincia di Cosenza distinta per tipologia e classi d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021)

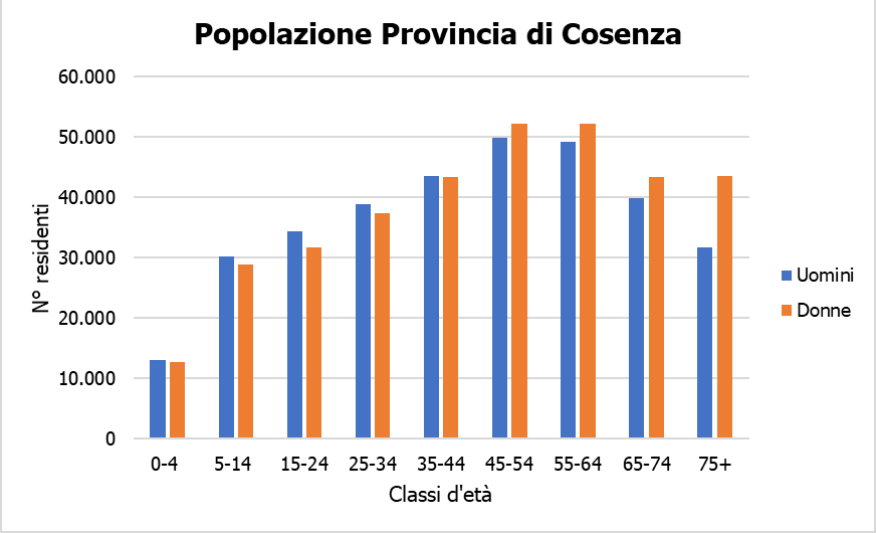

Figura 1-2 Composizione della popolazione residente nella provincia di Cosenza distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021))

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 1-2, 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 demografici[8] relativi ai Comuni in cui saranno realizzati gli aerogeneratori di progetto, ossia i Comuni di San Cosmo Albanese, Vaccarizzo Albanese e San Giorgio Albanese.

Uomini				
Età	San Cosmo Albanese	San Giorgio Albanese	Vaccarizzo Albanese	Totale
0-4 anni	12	14	12	38
5-14 anni	20	54	44	118
15-24 anni	21	66	48	135
25-34 anni	36	80	73	189
35-44 anni	41	84	62	187
45-54 anni	36	90	68	194
55-64 anni	38	86	79	203
65-74 anni	28	92	63	183
75+ anni	40	86	49	175
Totale	272	652	498	1.422

Tabella 1-3 Distribuzione popolazione maschile nei Comuni interessati dall'opera in esame (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

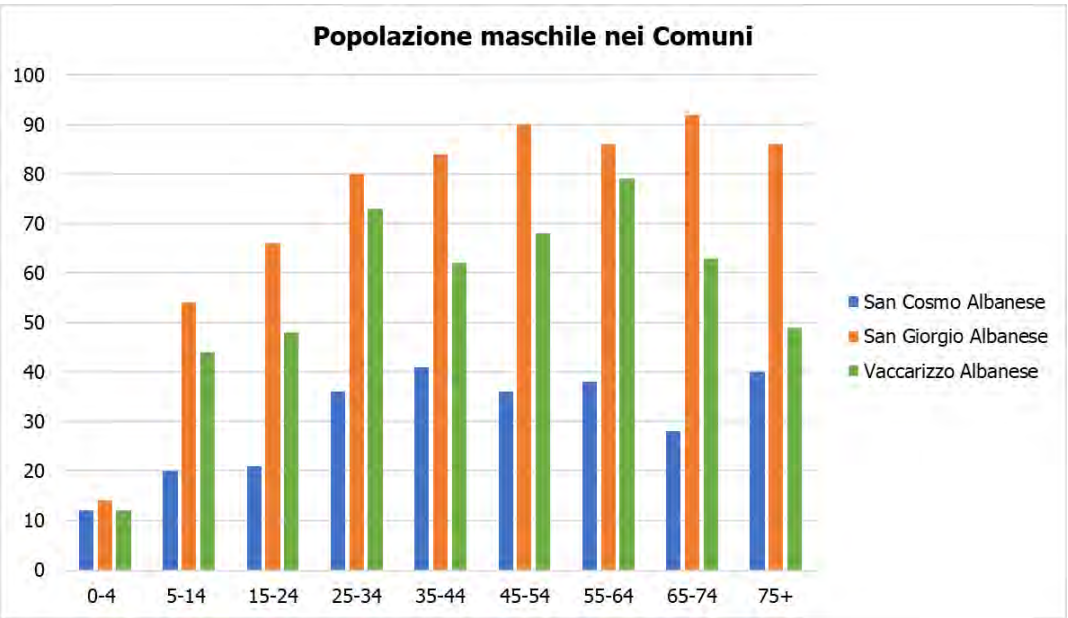

Figura 1-3 Distribuzione popolazione maschile nei Comuni interessati dall'opera in esame (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

[8] Dati tratti dal sito Demo Istat (https://demo.istat.it/app/?i=POS&l=it)

Donne				
Età	San Cosmo Albanese	San Giorgio Albanese	Vaccarizzo Albanese	Totale
0-4 anni	14	28	16	58
5-14 anni	31	52	43	126
15-24 anni	27	53	51	131
25-34 anni	34	76	53	163
35-44 anni	33	70	48	151
45-54 anni	43	95	72	210
55-64 anni	47	109	81	237
65-74 anni	26	86	71	183
75+ anni	51	115	96	262
Totale	306	684	531	1.521

Tabella 1-4 Distribuzione popolazione femminile nei Comuni interessati dall'opera in esame (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

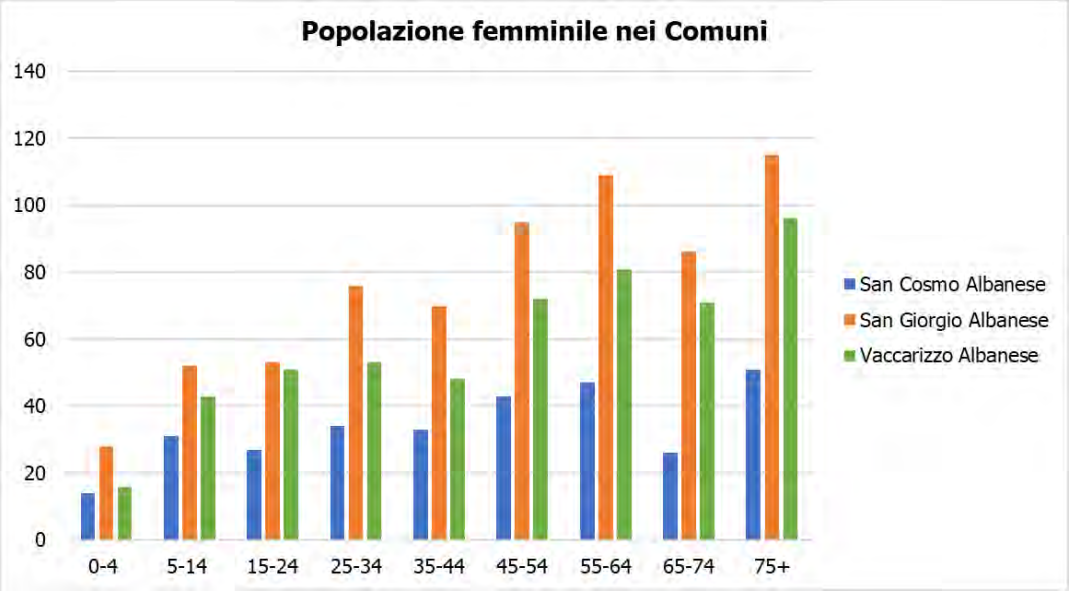

Figura 1-4 Distribuzione popolazione femminile nei Comuni interessati dall'opera in esame (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

Dall'osservazione della Tabella 1-3 e della Tabella 1-4, in cui è riportata la distribuzione della popolazione maschile e femminile dei Comuni selezionati, si può notare come il Comune più popoloso risulta essere San Giorgio Albanese, con un totale di circa 1.300 residenti.

In termini generali la distribuzione della popolazione ricalca quella evidenziata per il contesto regionale e provinciale, per la quale gli abitanti tendono a distribuirsi principalmente tra i 45 e i 44 anni.

1.1.3 Il profilo epidemiologico sanitario

1.1.3.1 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'Istat [9]. I dati suddetti sono relativi a patologie e cause di morte tipicamente associate ad inquinanti atmosferici ed al disturbo causato da inquinamento acustico (cfr. Tabella 1-5).

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;
- 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:

- $T_i = casi_i / pop_i$ 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.

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

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, in relazione alla fase di cantierizzazione dell'opera.

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

Tabella 1-5 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.

1.1.3.2 Mortalità

In primo luogo, in Tabella 1-6, 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

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
	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 1-6 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 1-7, Tabella 1-8 e in Tabella 1-9.

	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 1-7 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 1-8 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
	Italia	22.186	32.888	7,63	10,75	7,29	6,37

Tabella 1-9 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, pari a 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 1-10 e nella Tabella 1-11.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	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 1-10 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 1-11 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 1-11, 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 s 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 1-12 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e organi di senso (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

L'analisi della Tabella 1-12 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 1-13 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 1-13 Decessi avvenuti per disturbi psichici (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

1.1.3.3 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 1-14, 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
	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 1-14 Dimissione dei malati di tumori (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

I tassi standardizzati di dimissione che emergono dalla Tabella 1-14 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 1-15, in Tabella 1-16 e in Tabella 1-17 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 1-15 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 1-16 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 1-17 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 1-15, 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 1-18 e in Tabella 1-19, 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 1-18 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 1-19 Dimissione dei malati di malattie BPCO (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

La Tabella 1-18 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 1-19) 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 1-20.

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso	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

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
e organi di sensi	Italia	109.865	102.741	38,36	34,10	36,90	31,52

Tabella 1-20 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.

È pertanto possibile escludere fenomeni specifici riconducibili all'opera in esame.

1.2 Biodiversità

1.2.1 Inquadramento tematico

La "Biodiversità" è definita come "La variabilità fra gli organismi viventi di ogni tipo, inclusi, fra gli altri, i terrestri, i marini e quelli di altri ecosistemi acquatici, nonché i complessi ecologici di cui fanno parte. Ciò include la diversità entro le specie, fra le specie e la diversità degli ecosistemi" (ex art.2 della Convenzione di Rio de Janeiro sulla Biodiversità, 1992).

La provincia di Cosenza, nell'ambito del cui territorio ricade il progetto in esame, è caratterizzata da una notevole ricchezza di biodiversità, grazie alla varietà di ambienti presenti, alla posizione centro-mediterranea, alla storia geografica e geologica e all'uso del territorio.

Lo studio della biodiversità prevede l'analisi degli elementi vegetazionali, floristici e faunistici presenti nell'area di studio, al fine di individuare i loro pattern di distribuzione nell'area interessata dal

progetto, caratterizzare le formazioni vegetali ed i popolamenti animali nella loro struttura e composizione in specie ed individuare gli elementi sensibili e di pregio.

Al fine di comprendere meglio le dinamiche si è partiti da un'analisi dell'area vasta, che delinea gli aspetti principali del territorio circostante l'area d'intervento, con particolare attenzione alle eventuali aree di interesse conservazionistico. Sono stati previsti diversi aspetti di lettura del territorio (fitoclimatico, vegetazionale, faunistico, ecc.) che, unificati in una visione sintetica, forniscono tutti gli elementi necessari alla caratterizzazione delle principali vocazioni ambientali dell'area, all'individuazione di eventuali corridoi e serbatoi ecologici ed alla individuazione delle tendenze evolutive in atto.

Dopo un inquadramento di area vasta è stato analizzato il contesto dell'intervento più specifico, costituito dal territorio direttamente influenzato dalla realizzazione del progetto, con un livello di approfondimento maggiore.

1.2.2 Inquadramento geografico e bioclimatico

L'area prevista per il parco eolico in progetto si trova nei territori comunali di San Cosmo Albanese, Vaccarizzo Albanese e San Giorgio Albanese nella provincia di Cosenza, nell'ambito della Piana di Sibari, inoltre alcuni elementi (cavidotto, strade di connessione, ecc.) ricadono nei territori di comuni limitrofi (Terranova di Sibari, Corigliano-Rossano).

La Piana di Sibari 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 a sud del Fiume Crati.

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

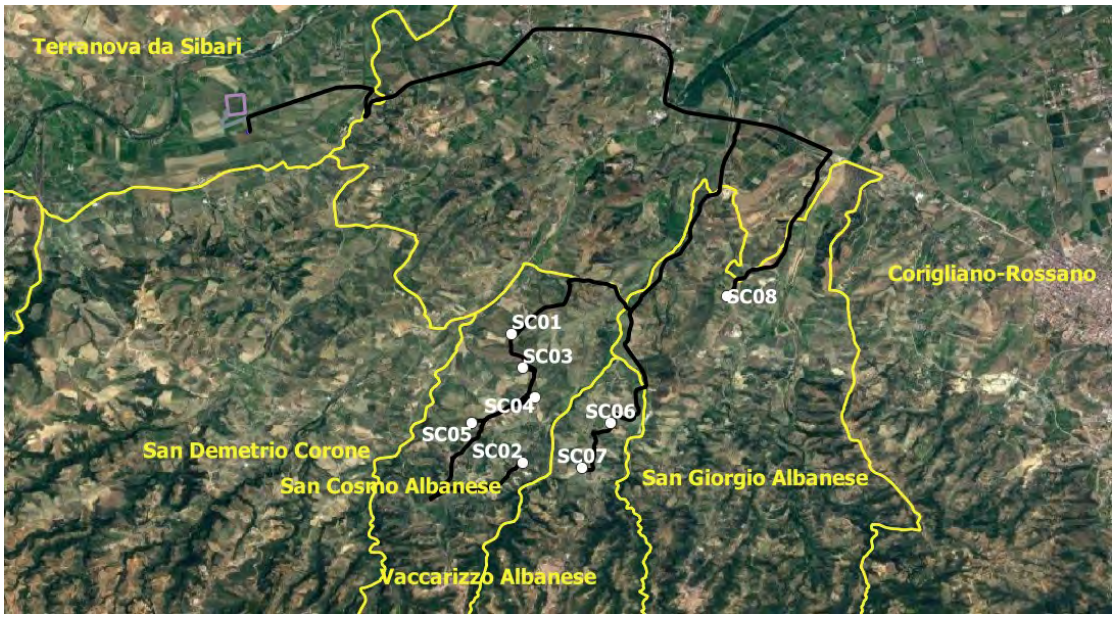

Figura 1-5 Ubicazione del progetto del parco eolico

Il clima costituisce il fattore saliente nel controllo della distribuzione delle specie vegetali sulla Terra e della corrispondente vegetazione, in quanto interviene nei processi fisiologici, ne consegue che esiste una stretta relazione tra tipo floristico-fisionomico della vegetazione e i principali elementi del clima, la cui analisi risulta quindi alla base dello studio della vegetazione e della flora di un dato territorio.

Le particolari condizioni orografiche, la forma allungata e stretta del territorio regionale immerso tra due mari e l'esposizione ai venti, giocano un ruolo fondamentale nel caratterizzare le condizioni climatiche della Calabria. Esse vengono ricondotte al macroclima mediterraneo per il 52% della superficie territoriale e a quello temperato per il restante 48% e alle regioni climatiche mediterraneo, mediterraneo di transizione, temperato e temperato di transizione.

In generale le zone litoranee e i versanti prospicienti il mare hanno un clima tipicamente mediterraneo, con inverni miti ed estati calde e siccitose, mentre quelle interne sono caratterizzate da inverni più freddi e piovosi, mentre le estati restano calde e siccitose.

La Calabria è una delle regioni a maggior piovosità rispetto alla media nazionale (più di 1.100 mm contro i 970 mm nazionali). I mesi più piovosi sono novembre, dicembre e gennaio; i meno piovosi luglio e agosto.

Le temperature più elevate si rilevano nella fascia ionica mentre sulla fascia tirrenica, a causa della maggiore influenza delle correnti provenienti dall'atlantico, si registrano temperature più miti e precipitazioni più frequenti.

Tra clima e vegetazione, come anticipato, esiste una stretta correlazione ed è possibile considerare la seconda come espressione del clima. In particolare, gli indici bioclimatici mettono in relazione uno o più elementi climatici (temperature, precipitazioni) e forniscono una rappresentazione del clima correlabile direttamente con la distribuzione della vegetazione, evidenziando le caratteristiche (aridità, continentalità, ecc.), capaci di spiegare la presenza/assenza di una determinata specie o di una comunità vegetale.

Al fine di definire la vegetazione potenziale e quindi le comunità naturali che popolano l'area in esame, è importante identificare l'ecoregione di appartenenza, che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell'ambiente. Su larga scala, dalla Carta delle Ecoregioni di Italia (Blasi et al., 2018), si evince che l'area indagata occupa la Divisione Mediterranea, Provincia Tirrenica, Sezione tirrenica meridionale – Sottosezione della Calabria (2B2c) (cfr. Figura 1-6). La Divisione mediterranea rappresenta il 36% del territorio nazionale ed è costituita da vegetazione naturale potenziale a struttura prevalentemente forestale, con boschi di querce sempreverdi miste a caducifoglie. La sottosezione nella quale ricade l'ambito di progetto è caratterizzata da un clima di tipo mediterraneo oceanico sulle pianure e sulle colline, temperato oceanico sui rilievi più alti con limitati settori con clima temperato di transizione. La piovosità media annua è compresa tra i 488 ed i 1.786 mm e la temperatura media annua tra 9 e 18° C. La superficie totale di tale sottosezione è caratterizzata per 50% dalla matrice agricola, di cui aree eterogenee per il 17%, seminativi per il 14%, e colture permanenti per il 14% (principalmente oliveti); aree naturali e seminaturali per il 46%, delle quali boschi per il 35 % (principalmente querce caducifoglie, pini montani anche con querce caducifoglie e secondariamente querce sempreverdi, castagno *Castanea sativa* e faggio *Fagus sylvatica*), per l'8% arbusteti/ macchia mediterranea/ praterie e per il 3% da superfici artificiali. Le serie vegetazionali prevalenti sono: la serie dell'Appennino meridionale tirrenico acidofilo e del suolo indipendente della *Quercus virgiliana*, la serie dell'Appennino meridionale neutro-basifilo del *Fagus sylvatica*, la serie dell'Appennino meridionale neutro-subacidofilo del *Quercus cerris*.

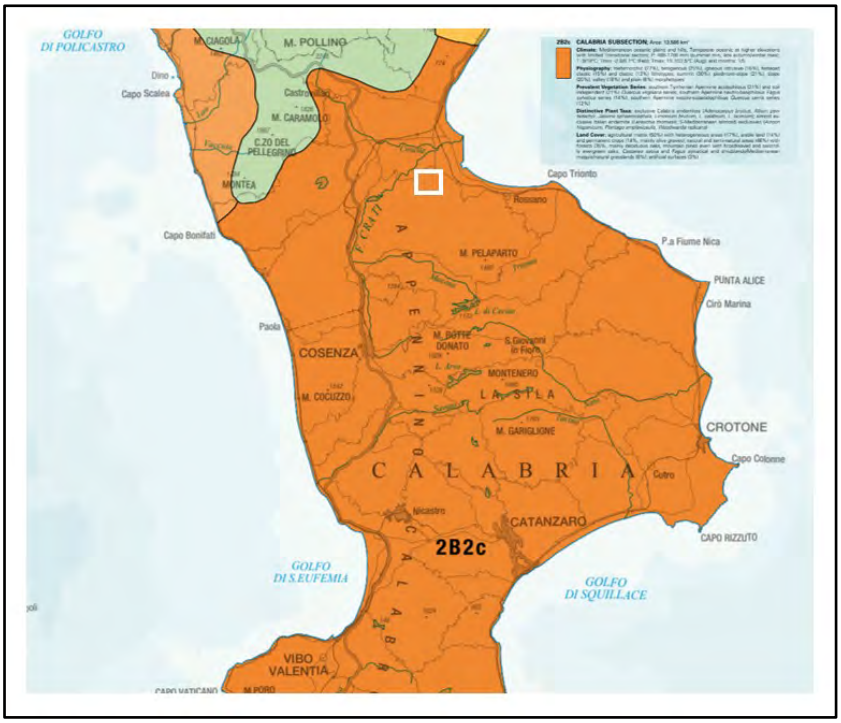

Figura 1-6 Ambito di progetto (rettangolo bianco) su stralcio della Carta "Terrestrial Ecoregions of Italy" (Blasi et al., 2018)

La vegetazione potenziale è l'espressione "teorica" della copertura vegetale in assenza di fattori di disturbo di origine antropica.

Il clima è strettamente correlato all'altitudine ed alla latitudine geografica: con l'aumentare delle quote altimetriche e della latitudine geografica, le temperature si abbassano e, di solito, le precipitazioni aumentano. Comparativamente alle variazioni climatiche sono legate variazioni della vegetazione.

L'analisi della vegetazione potenziale consente di ipotizzare in Calabria diverse fasce altitudinali, a partire dal livello del mare fino alle cime più alte del versante meridionale del Massiccio del Pollino (ca. 2.200 m s.l.m.).

Nell'area della provincia di Cosenza, nell'ambito della quale ricade il progetto in esame, si possono individuare le seguenti unità di vegetazione potenziale: sistema di vegetazione delle coste sabbiose, sistema di vegetazione delle scogliere, vegetazione forestale mediterranea dei substrati cristallini, vegetazione forestale mediterranea dei substrati calcarei, vegetazione forestale montana dei substrati cristallini, vegetazione forestale montana dei substrati calcarei, pascoli montani del massiccio del Pollino, vegetazione fluviale e delle aree umide. Alcune di queste unità sono attualmente ancora ben rappresentate nel territorio, soprattutto in ambito montano, mentre altre tipologie sono state profondamente alterate e frammentate dall'attività antropica. In particolare le

foreste mediterranee del piano basale, che dovevano caratterizzare la piana di Sibari, sono completamente scomparse e sostituite da coltivazioni estensive arboree e seminativi.

1.2.3 Inquadramento vegetazionale e floristico

1.2.3.1 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) che 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 1.100 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.

1.2.3.2 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 superfice 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 grandi formazioni boscate nell'area di studio è riscontrabile nella carta delle aree boscate, redatta nell'ambito del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Cosenza, e della quale si riporta uno stralcio nella figura seguente.

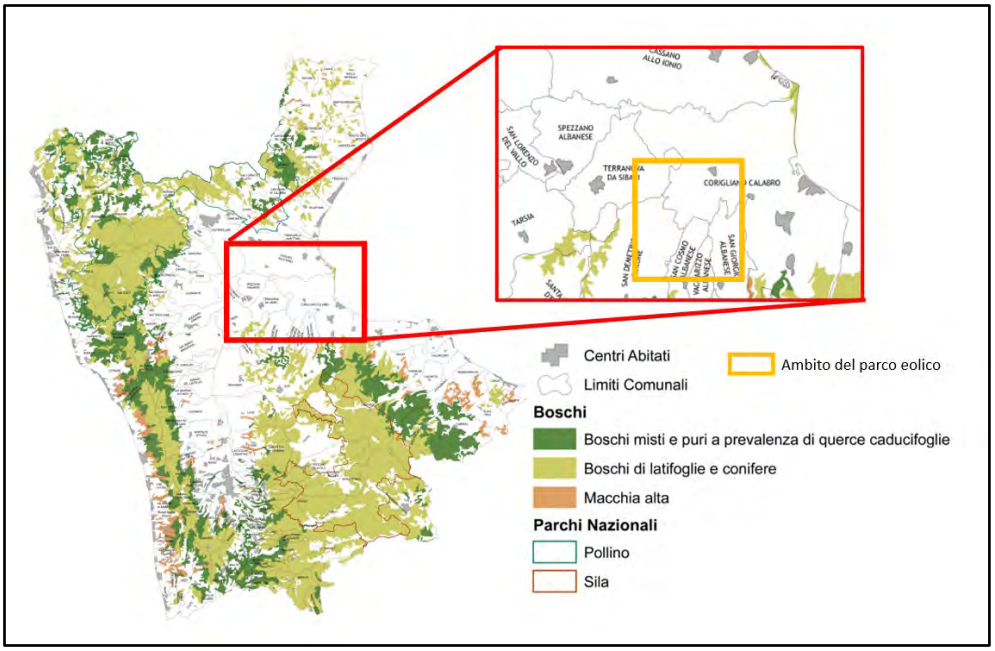

Figura 1-7 Carta delle aree boscate in relazione all'ambito di progetto (Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Tavola N. QC22)

Osservando la carta della valenza forestale (cfr. Figura 1-8), sempre redatta nell'ambito del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Cosenza, si osserva che l'area di studio è caratterizzata prevalentemente da una valenza media, relativa ai territori comunali di San Demetrio Corone, San Cosmo Albanese, Vaccarizzo Albanese, San Giorgio Albanese e secondariamente da una valenza nulla, territorio comunale di Terranova da Sibari, e da una valenza molto elevata, territorio comunale di Corigliano Calabro (ora Corigliano-Rossano). Si specifica che le torri eoliche in progetto sono previste nei territori comunali di San Cosmo Albanese, Vaccarizzo Albanese e San Giorgio Albanese, quindi in aree con valenza forestale media.

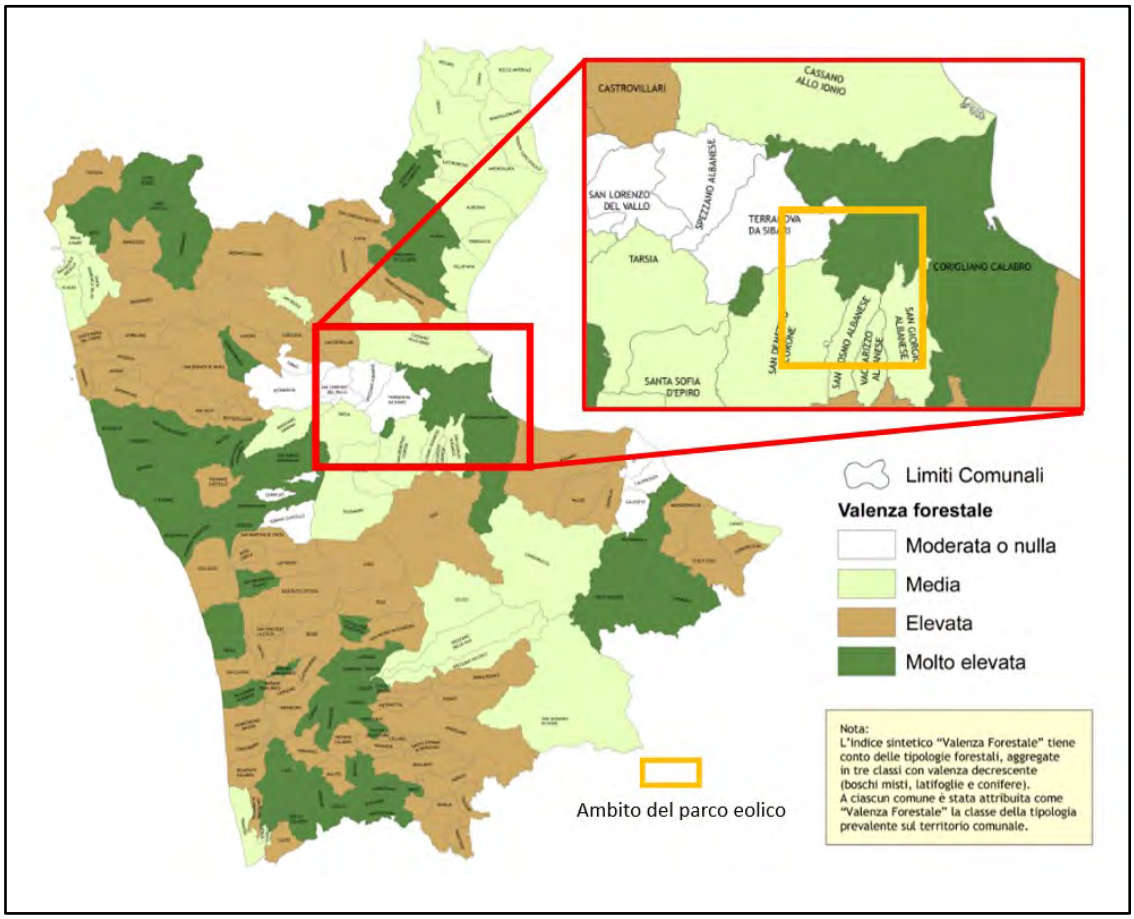

Figura 1-8 Carta della valenza forestale in relazione all'ambito di progetto (Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Tavola N. QC09)

Il paesaggio del territorio oggetto di studio evidenzia un mosaico di habitat eterogeneo fortemente condizionato dall'influenza antropica, la cui vegetazione appare condizionata dall'uso agricolo del territorio, costituito nelle zone più pianeggianti da oliveti per la produzione di olive da olio che si alternano a seminativi in rotazione di cereali e foraggere. Le uniche aree naturali e semi-naturali, rappresentate da rare zone di macchia e lembi di vegetazione boschiva, con zone di prato-pascolo e zone con vegetazione di gariga, si riscontrano in corrispondenza delle aree più acclivi e lungo il corso

dei fossi e dei corsi d'acqua, tra questi ultimi il principale è il Crati, ubicato a nord dell'area di progetto.

La vegetazione ripariale è stata 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*.

Il querceto caducifoglio termofilo, intensamente sfruttato in tutta l'area, rappresenta la vegetazione potenziale del sito. Nei lembi sopravvissuti, che si trovano in forma sia di piccoli boschi che di boscaglie, prevale *Quercus virgiliana*, cui si associano *Quercus frainetto* e *Quercus cerris*. Le querce si trovano anche con esemplari vetusti e maestosi in diversi punti. Questi grandi alberi, oltre a svolgere un importante ruolo ecologico, contribuiscono a rendere il paesaggio agricolo estremamente suggestivo, in aggiunta alle numerose sorgenti che alimentano i ruscelli.

I querceti si sviluppano nelle porzioni meno elevate e più fresche dei versanti, lasciando il posto alle formazioni igrofile nel fondovalle. Al leccio *Quercus ilex* si associano lentisco *Pistacia lentiscus*, fillirea latifoglia *Phillyrea latifolia*, corbezzolo *Arbutus unedo* ed erica arborea *Erica arborea*. In prossimità delle zone aperte crescono rosa canina *Rosa canina* e ginestra comune *Spartium junceum*. Sulla parte sommitale dei crinali, più a ovest dei borghi di San Cosmo e Vaccarizzo, si trova una pineta artificiale e ceppaie soggette a taglio.

Figura 1-9 Il borgo di San Cosmo Albanese e zone limitrofe

Il territorio in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori è caratterizzato da paesaggio agrario con presenza di spazi naturali, da colture temporanee associate a colture permanenti, da seminativi, da oliveti e da frutteti. L'uliveto occupa gran parte del territorio ed è un elemento di spicco del paesaggio.

Figura 1-10 Oliveti e pascoli nell'area di studio

Figura 1-11 Prati-pascolo nell'ambito di studio

La vegetazione naturale presente nell'ambito del territorio per il parco eolico 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. Inoltre sono presenti dei rimboschimenti a prevalenza di eucalipti.

Nello specifico dell'area di progetto sono presenti le seguenti serie (cfr. Figura 1-12):

- Serie sud-appenninica meso-mediterranea acidofila della quercia virgiliana, talvolta a mosaico con sughera, leccio e farnetto;
- Serie sud-appenninica termo-mediterranea della quercia virgiliana.

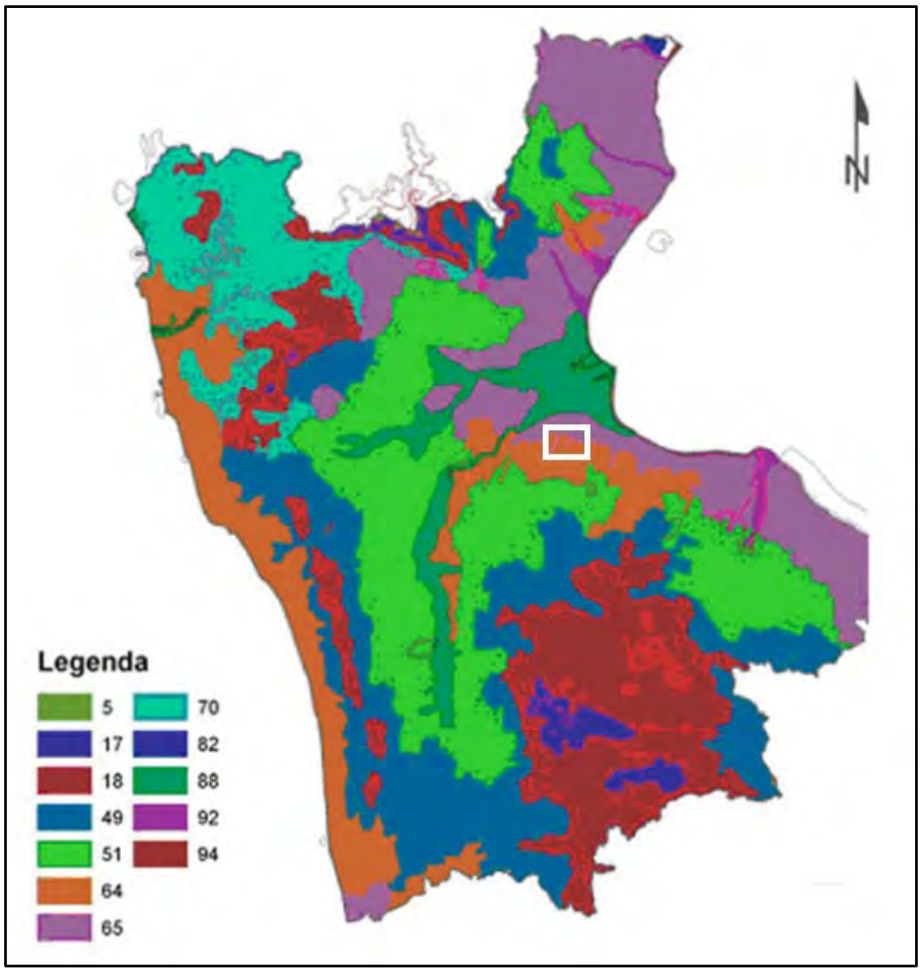

Figura 1-12 Ambito di progetto (rettangolo bianco) su mappa delle serie della vegetazione (Bernardo et al., 2005) (Fonte: Piano Faunistico-venatorio della Provincia di Cosenza 2009-2013)

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*.

A completamento dell'analisi della vegetazione che caratterizza l'area di studio, è stata redatta la Carta della vegetazione, della quale si riporta uno stralcio nella Figura 1-13. La suddetta carta è stata elaborata utilizzando come base di riferimento la carta di uso del suolo ed effettuando la fotointerpretazione di immagini satellitari.

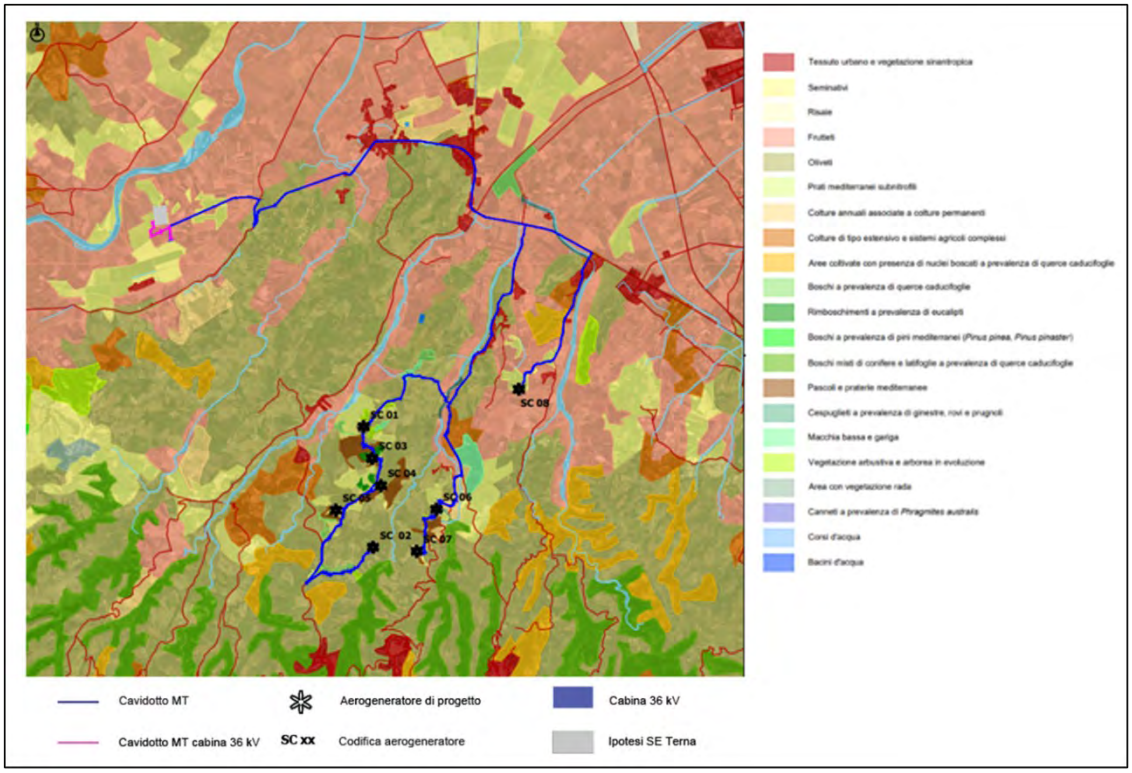

Figura 1-13 Stralcio della carta della vegetazione

1.2.4 Inquadramento faunistico

1.2.4.1 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 barbutus*, 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 chirotteri, quali il vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii*, il vespertilio maggiore *Myotis myotis*, il rinolofo minore *Rhinolophus hypposideros*, il rinolofo 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*, 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*.

1.2.4.2 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.

1.2.4.2.1 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*.

1.2.4.2.2 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 soleggiati, 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.

1.2.4.2.3 Mammiferi

Nel corso delle sessioni di monitoraggio per l'avifauna, delle quali si riporterà nel seguente paragrafo, è stato effettuato anche il monitoraggio dei mammiferi presenti nell'area in esame, attraverso ispezioni dirette sul campo.

La presenza delle specie rilevate nell'area è stata accertata attraverso metodi che consistono nel rilevamento indiretto della presenza di esse in un determinato territorio, mediante i segni della loro attività, rappresentati da tracce, escrementi, peli, attività alimentare, ecc..

La selezione delle zone in cui sono state concentrate le indagini, tra quelle più prossime alle zone di installazione degli aerogeneratori e delle opere connesse, è stata effettuata in modo opportunistico, prestando particolare attenzione all'ispezione delle aree che presentavano habitat potenzialmente idonei ad ospitare specie di particolare interesse conservazionistico come il lupo *Canis lupus*.

Le indagini svolte nell'area hanno consentito di rilevare la presenza delle specie di mammiferi riportate nella tabella seguente.

Nome scientifico	Nome comune	Ordine	Famiglia
Vulpes vulpes	Volpe	Carnivori	Canidi
Martes foina	Faina	Carnivori	Mustelidi
Sus scrofa	Cinghiale	Certartiodattili	Suidi
Erinaceus europaeus	Riccio europeo	Erinaceomorfi	Erinaceidi

Tabella 1-21 Specie di mammiferi rilevate nell'area di studio (Fonte: Report avifauna)

Delle specie di mammiferi rilevate all'interno dell'area di studio, nessuna risulta caratterizzata da elevato interesse conservazionistico a livello europeo, nazionale e regionale. È da rilevare inoltre che alcune delle specie contattate, quali la volpe, la faina ed il riccio, sono specie dalle abitudini sinantropiche.

La volpe *Vulpes vulpes* è una delle specie animali con le più alte capacita di adattamento e, quindi, di colonizzazione di ambienti diversi, e questo 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.

La faina *Martes foina* ha abitudini notturne e vive anche nelle aree antropizzate.

Il riccio europeo *Erinaceus europaeus* frequenta preferibilmente ambienti caratterizzati da una buona copertura vegetale, dal livello del mare sino talvolta ad oltre 2.000 m di altitudine, per quanto preferisca le zone pianeggianti e collinari. Non disdegna ambienti aperti, purché abbia la possibilità di trovare nascondigli temporanei.

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. Questo ungulato nel territorio regionale, come nella maggior parte dei paesi europei, negli ultimi anni ha fatto registrare un aumento della distribuzione geografica e nell'attuale panorama della gestione faunistica italiana riveste un ruolo peculiare e problematico, a causa dei rilevanti impatti che esso crea sulla biodiversità e sulle attività antropiche.

Nella zona prevista per il progetto e nelle aree limitrofe, tra i roditori è possibile la presenza dell'arvicola di Savi *Microtus savii*, e 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 chirotteri, 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 chirotteri", allegato al presente Studio di Impatto Ambientale.

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

La metodologia adottata è coerente, inoltre, con l'approccio BACI (*Before After Control Impact*) che permette di misurare l'incidenza potenziale di un disturbo o di un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento, confrontando l'area

soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l'opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

L'indagine faunistica si è basata su campionamenti in campo effettuati in un'area di 5-10 km di raggio dal sito del parco eolico, e su ricerche bibliografiche preliminari, effettuate 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
SETTEMBRE	3	1	1	5
OTTOBRE	3	1	1	5
TOTALE	21	10	7	38

Tabella 1-22 Giornate di monitoraggio suddivise per le tecniche adottate

Per tutte le specie rilevate nell'area, sono state considerate le caratteristiche biologiche ed eco-etologiche, ed in particolare quelle relative al tipo di ecolocalizzazione, alla morfologia delle ali, alle tecniche di foraggiamento, alla velocità, all'altezza e al comportamento di volo, alla modalità di

utilizzo delle strutture naturali e di origine antropica del paesaggio e agli habitat di foraggiamento preferenziali.

Le specie di chirotteri presenti in Italia utilizzano il sistema di ecolocalizzazione 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 PETTERSSON D 240X, con modalità di funzionamento espansione temporale, e modello PETTERSSON D 500X, con campionamento diretto. Le registrazioni sono state effettuate con registratore multitraccia ZOOM H1n.

Le diverse specie di chirotteri hanno una differente probabilità di essere intercettate, 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 chirotteri 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 chirotterofauna nell'area d'impianto proposta, sono stati stimati i seguenti indici (Rodrigues et al. 2008):

- il numero di contatti;
- il numero medio di passaggi su base mensile (la somma dei passaggi di tutte le specie di chirotteri per ogni mese di campionamento);
- indice di diversità Shannon-Wiener (H') secondo la seguente formula: $H' = -\Sigma (ni/N) \log_2 (ni/N)$, dove (ni) 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 chirotterofauna 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 chirotteri.

Nell'immagine seguente si riporta l'ubicazione dell'area di studio, che comprende l'area di progetto ed un'area limitrofa di controllo.

Figura 1-14 Area di studio, relativa all'ubicazione dell'area di progetto, rispetto ai Siti della Rete Natura 2000 ed alle aree protette (figura sopra); area di controllo (individuata con ellisse gialla) e area di studio (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	*Pipistrellus kuhlii*	Pipistrello albolimbato	Rischio minimo LC	IV
2	*Hypsugo savii*	Pipistrello di Savi	Rischio minimo LC	IV
3	*Pipistrellus pipistrellus*	Pipistrello nano	Rischio minimo LC	IV
4	*Rhinolophus ferrumequinum*	Ferro di cavallo maggiore	Vulnerabile VU	II - IV
5	*Rhinolophus hipposideros*	Ferro di cavallo minore	Rischio minimo LC	IV
6	*Tadarida teniotis*	Molosso di cestoni	Rischio minimo LC	IV

Tabella 1-23 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 con buffer di 5 km 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 608 (rispettivamente 23 in aprile, 49 in maggio, 72 in giugno, 96 in luglio, 176 in agosto, 127 in settembre e 65 in ottobre). Agosto e settembre sono i periodi con maggiore attività dei chirotteri. Anche per il mese di ottobre l'attività è stata abbastanza elevata, dovuta soprattutto alle alte temperature.

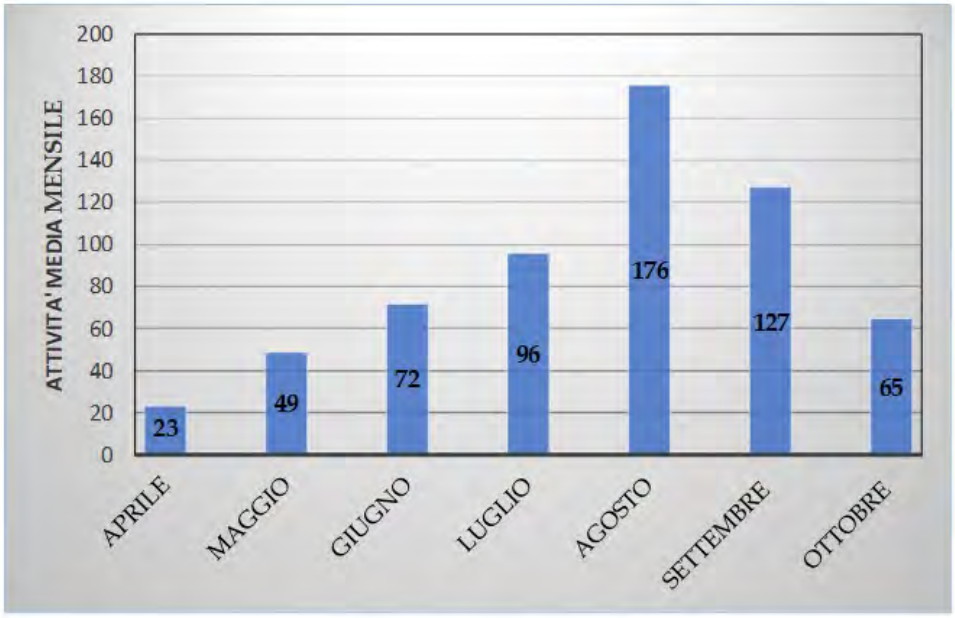

Figura 1-15 Numero di contatti per mese

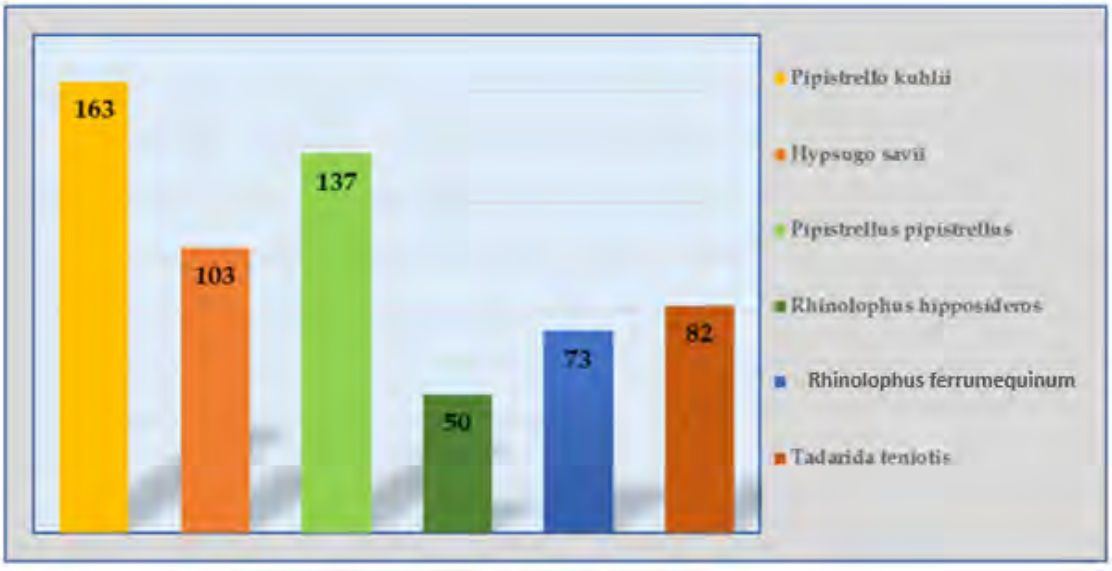

Figura 1-16 Numero contatti per specie

La specie decisamente più abbondante è risultata il pipistrello albolimbato (27%), la seconda specie per abbondanza è risultata il pipistrello nano (23%), seguite dal pipistrello di Savi (17%), dal molosso di cestoni (13%), dal ferro di cavallo maggiore (12%) e dal ferro di cavallo minore (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 e i punti con maggiore attività sono indicati in verde.

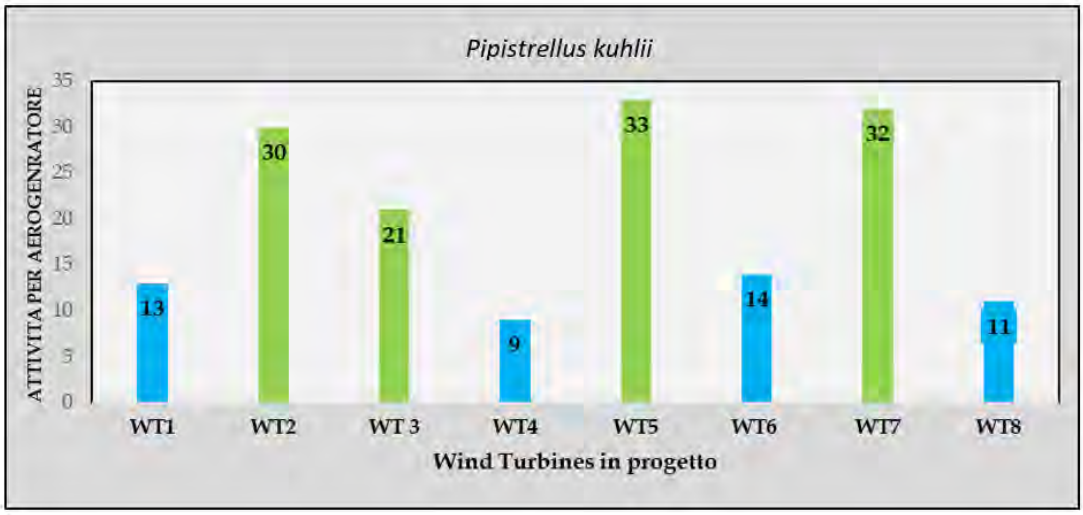

Figura 1-17 Pipistrello albolimbato Pipistrellus kuhlii: contattato con frequenze intorno ai 40 – 45 kHz

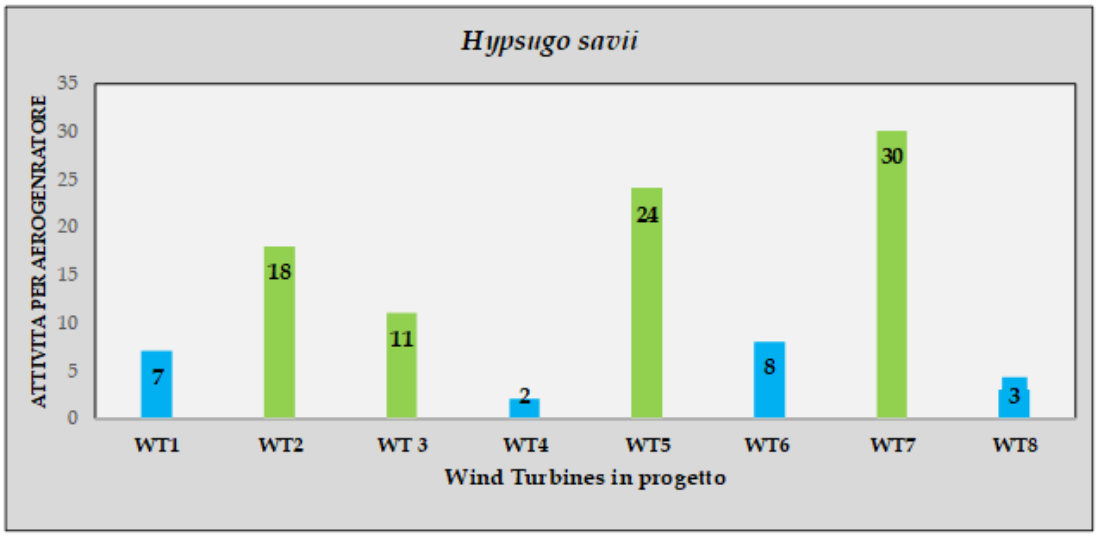

Figura 1-18 Pipistrello di savi Hypsugo savii: contattato con frequenze costanti tra 33 e 35 kHz

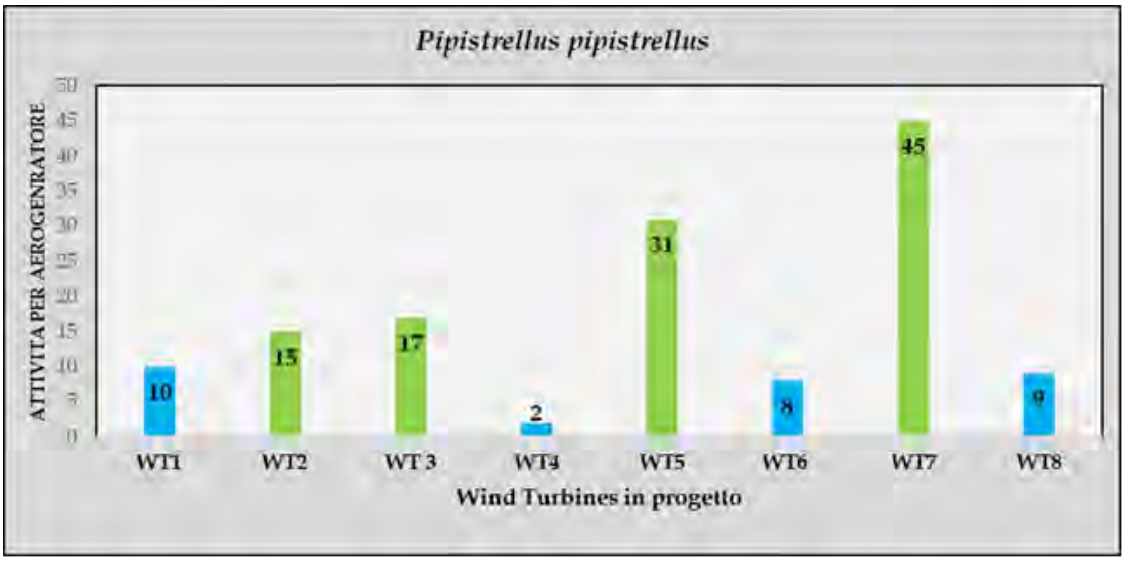

Figura 1-19 Pipistrello nano Pipistrellus pipistrellus: contattato con frequenze a intervalli di 55 e 62 kHz

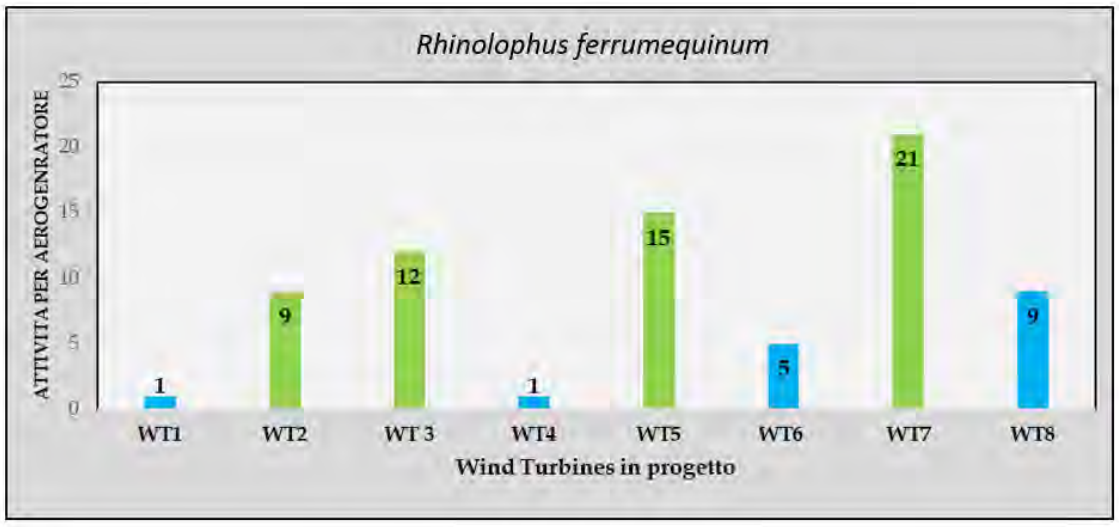

Figura 1-20 Ferro di cavallo maggiore Rhinolophus ferrumequinum: contattato con frequenze costanti tra i 77 e gli 81 kHz

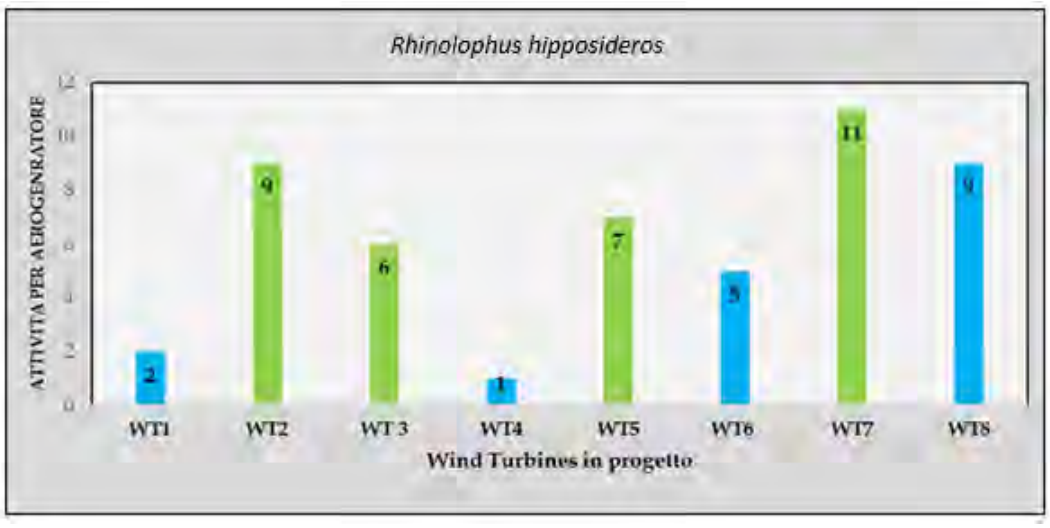

Figura 1-21 Ferro di cavallo minore Rhinolophus hipposideros: contattato con frequenze costanti tra i 39 e i 41 kHz

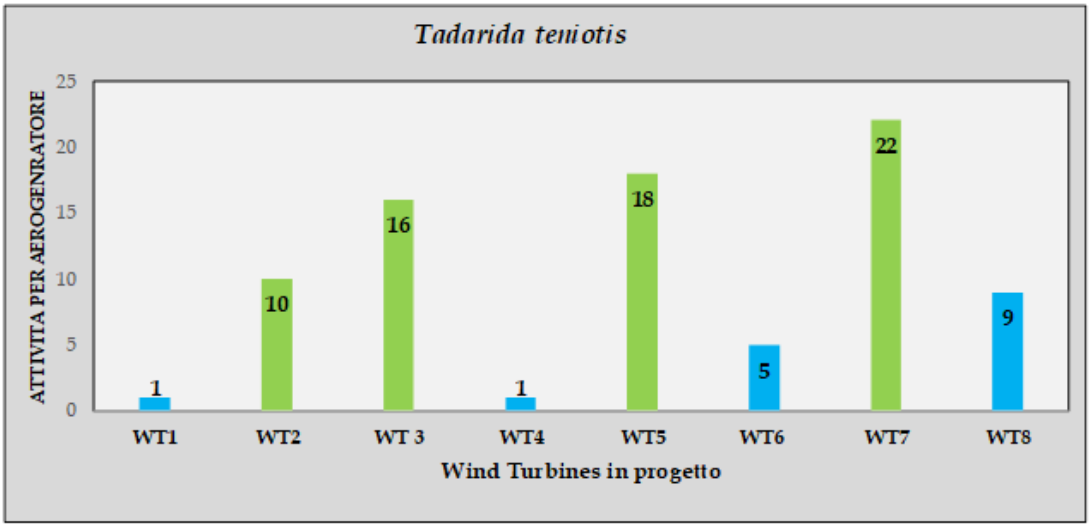

Figura 1-22 Molosso di Cestoni Tadarida teniotis: contattato con frequenze tra i 18 e 10 kHz

Nell'area di controllo sono state contattate le stesse 6 specie (pipistrello albolimbato, pipistrello di Savi, pipistrello nano, molosso di cestoni, ferro di cavallo maggiore, ferro di cavallo minore) dell'area di studio, le specie più abbondanti sono risultate il pipistrello albolimbato e il pipistrello nano.

L'area dell'impianto, sulla base del numero di specie contattate e della loro frequenza, risulta avere una moderata ricchezza di chirotterofauna e ha una discreta disponibilità di habitat importanti per il foraggiamento. Ai margini dell'area d'impianto sono state rilevate il ferro di cavallo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* e il ferro di cavallo minore *Rhinolophus hipposideros*, due specie

troglofile d'interesse conservazionistico, la cui presenza è associata alla disponibilità di habitat di foraggiamento, che sono per lo più presenti nelle aree boschive limitrofe.

Un'ulteriore indagine effettuata sui chirotteri 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.

L'indagine di possibili *roost* nei casolari rurali dell'area è stata effettuata mediante i rilevamenti ultrasonici con *bat-detector*, rimanendo in attesa dell'emersione dei pipistrelli dagli edifici nelle prime ore successive al tramonto, nei mesi tra aprile e Ottobre, durante i quali l'attività dei pipistrelli permette di intercettarli. Questo metodo ha permesso di individuare alcuni rifugi negli edifici costituiti da crepe dei muri delle strutture, sia dal lato esterno degli edifici che dal lato interno. Gli individui rilevati appartengono a *Hypsugo savii* e *Pipistrellus kuhlii*, per i quali non si è potuto stabilire se si trattasse di colonie riproduttive (nursery) o di siti per lo più utilizzati da individui di sesso maschile, i quali si riuniscono in siti differenti rispetto a quelli delle femmine.

In alcuni casi si è avuta una evidenza dell'emersione dei chirotteri da fenditure e crepe dei muri, quando l'emersione è avvenuta in un periodo di illuminazione crepuscolare che ne ha permesso di individuarne con certezza la presenza, in altri casi si sono ottenuti dei contatti immediatamente successivi alle ore crepuscolari che ne hanno fatto propendere per l'idea della loro emersione dagli edifici, senza averne tuttavia la certezza.

Il territorio oggetto di studio è frequentato in modo prevalente da specie antropofile, abbondanti e ampiamente diffuse, queste utilizzano soprattutto le fessure degli edifici e di altre strutture antropiche.

Di seguito sono riportate la mappa dei rifugi estivi individuati come utilizzati dalla chirotterofauna e una tabella descrittiva degli stessi, ma non sono state rinvenute cavità adatte a rifugi invernali.

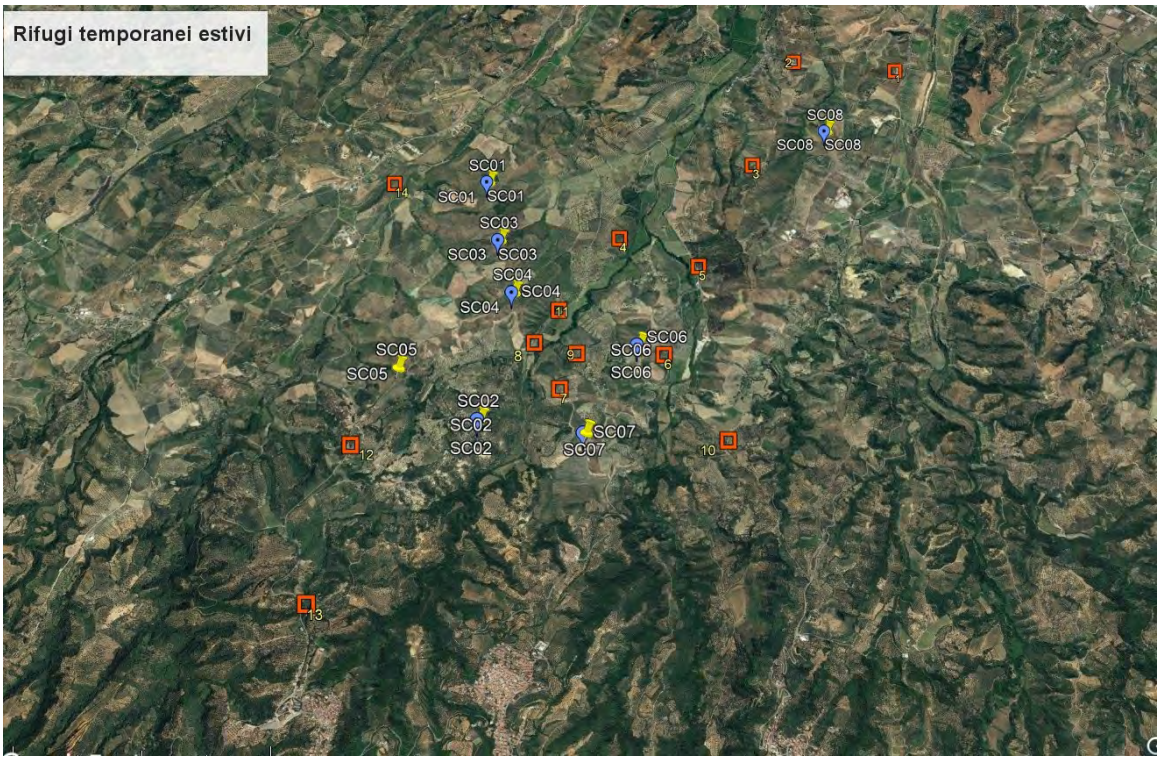

Figura 1-23 Ubicazione dei rifugi temporanei estivi rilevati

Identificativo sito	Tipologia di sito	Specie rilevate	Numero di individui	Ruolo biologico del sito
Rifugio 1	Casolare	*Hypsugo savii*	3	Rifugio temporaneo
Rifugio 2	Casolare	*Rhinolophus ferrumequinum*	4	Rifugio temporaneo
Rifugio 3	Rudere	*Pipistrellus kuhlii*	4	Rifugio temporaneo
Rifugio 4	Casolare	*Hypsugo savii*	2	Rifugio temporaneo
Rifugio 5	Casolare	*Pipistrellus kuhlii*	3	Rifugio temporaneo
Rifugio 6	Casolare	*Pipistrellus kuhlii*	2	Rifugio temporaneo
Rifugio 7	Casolare	*Rhinolophus ferrumequinum*	4	Rifugio temporaneo

Identificativo sito	Tipologia di sito	Specie rilevate	Numero di individui	Ruolo biologico del sito
Rifugio 8	Casolare	*Pipistrellus kuhlii*	2	Rifugio temporaneo
Rifugio 9	Rudere	*Hypsugo savii*	3	Rifugio temporaneo
Rifugio 10	Casolare	*Pipistrellus kuhlii*	4	Rifugio temporaneo
		Hypsugo savii	5	
Rifugio 11	Rudere	*Rhinolophus ferrumequinum*	3	Rifugio temporaneo
Rifugio 12	Casolare	*Hypsugo savii*	4	Rifugio temporaneo
Rifugio 13	Casolare	*Pipistrellus kuhlii*	3	Rifugio temporaneo
Rifugio 14	Casolare	*Pipistrellus kuhlii*	5	Rifugio temporaneo

Tabella 1-24 Elenco dei rifugi temporanei estivi e relative specie rilevate

1.2.4.2.4 Migrazione dei chirotteri

Nell'area di progetto non sono stati rilevati particolari corridoi di volo. La migrazione dei chirotteri 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 anticipato, in Italia non ci sono studi e dati bibliografici storici che ci portano a conoscenza di specifiche rotte migratorie utilizzate dai chirotteri (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).

1.2.4.2.5 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", allegato al presente Studio di Impatto Ambientale.

Lo studio è stato effettuato allo scopo di fornire un set di informazioni riguardante in particolare l'utilizzo - da parte dell'avifauna - degli habitat dell'area selezionata per il progetto di parco eolico, nonché degli spazi aerei soprastanti.

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).

La metodologia adottata è coerente, inoltre, con l'approccio BACI (*Before After Control Impact*) che permette di misurare l'incidenza potenziale di un disturbo o di un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l'opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

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

- Rilevamenti tramite transetti lineari (*Mapping transect*);
- Rilevamenti mediante punti di ascolto;
- Osservazioni da postazioni fisse;
- Osservazioni vaganti;
- Rilevamenti notturni;
- Ricerca siti riproduttivi dei rapaci diurni;
- Rilevamenti dei rapaci notturni.

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.

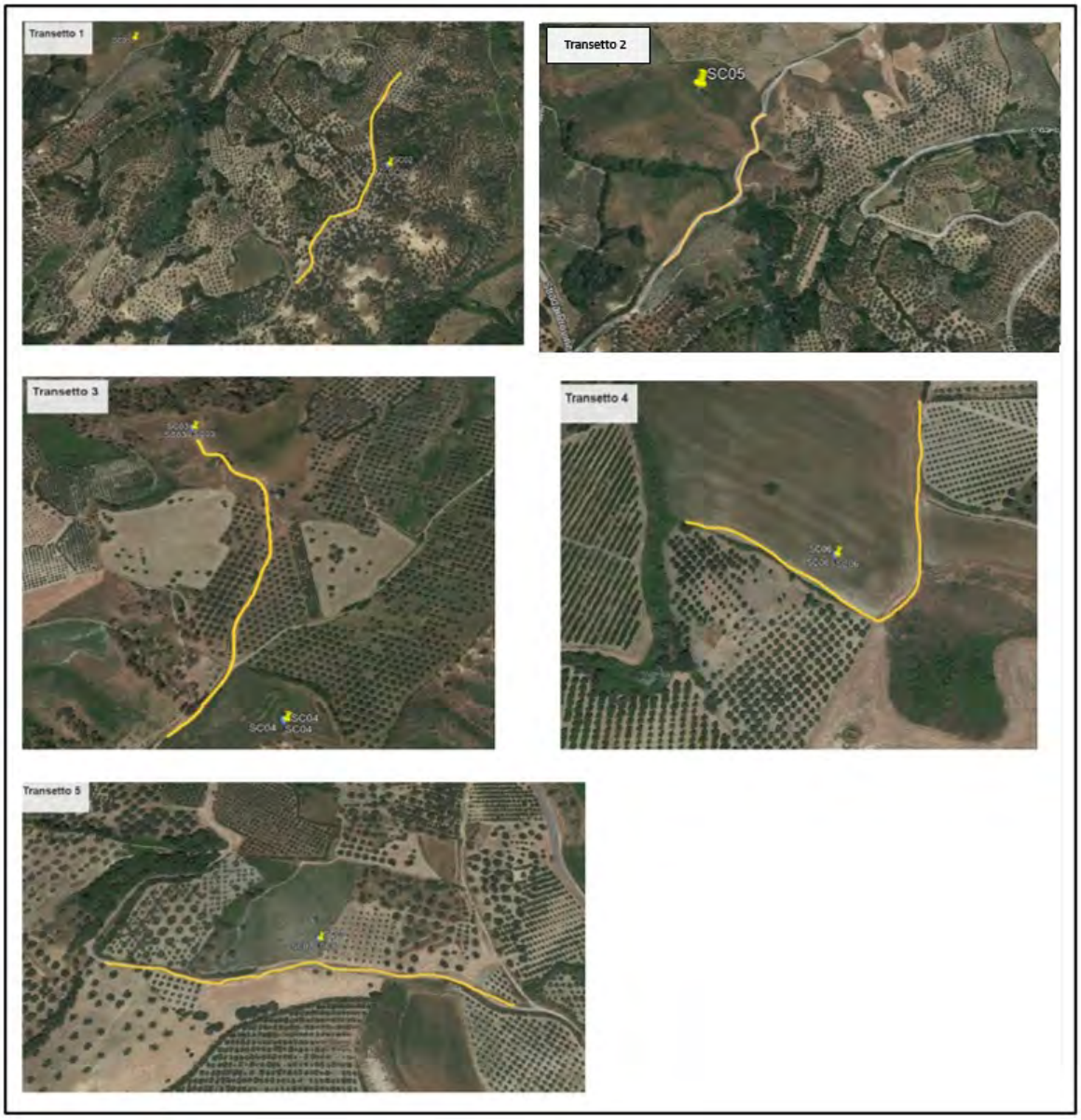

Figura 1-24 Localizzazione dei transetti

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 16 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.

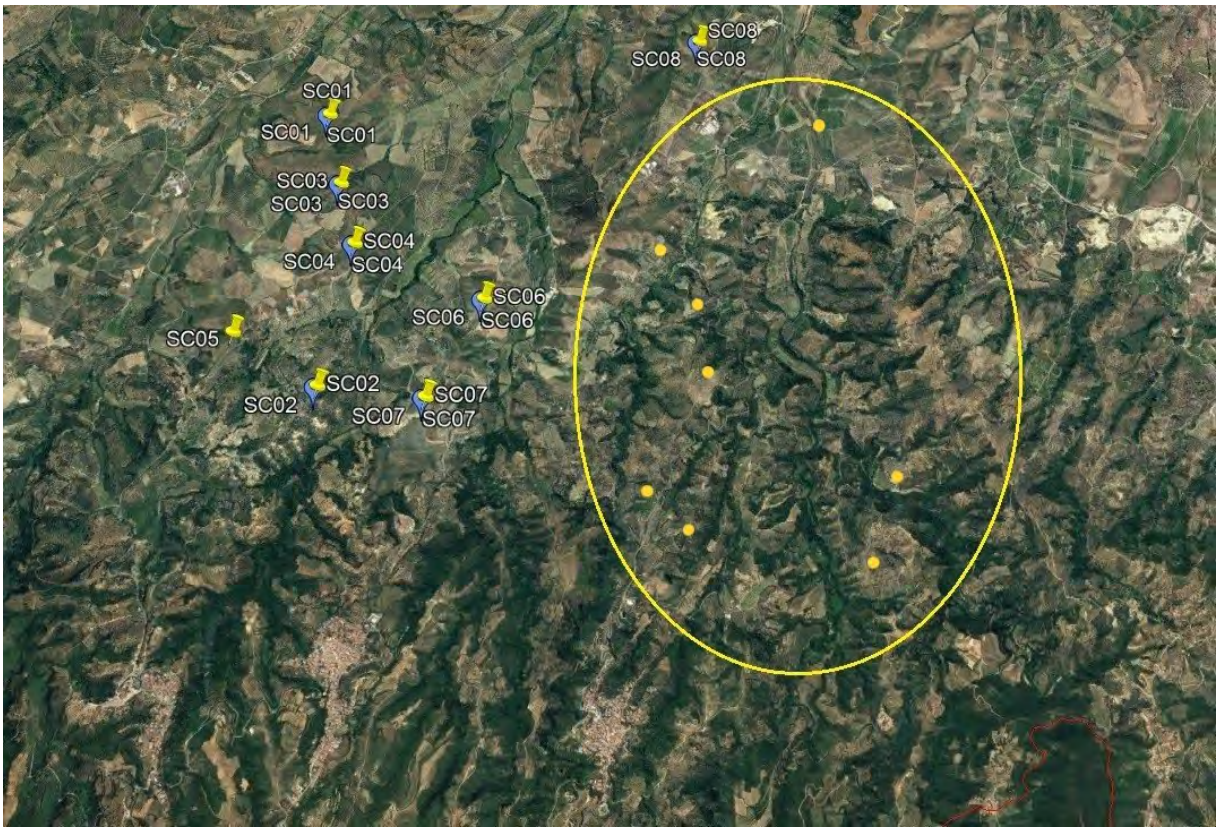

Figura 1-25 Ubicazione dei punti di ascolto nell'area di studio (area dell'impianto in progetto) e in un'area di controllo (indicata con cerchio giallo)

Figura 1-26 Punti di ascolto: dettaglio della localizzazione nell'area dell'impianto

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 i

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, dai quali è possibile ottenere una vista a 360° ed osservare l'intero territorio in esame.

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

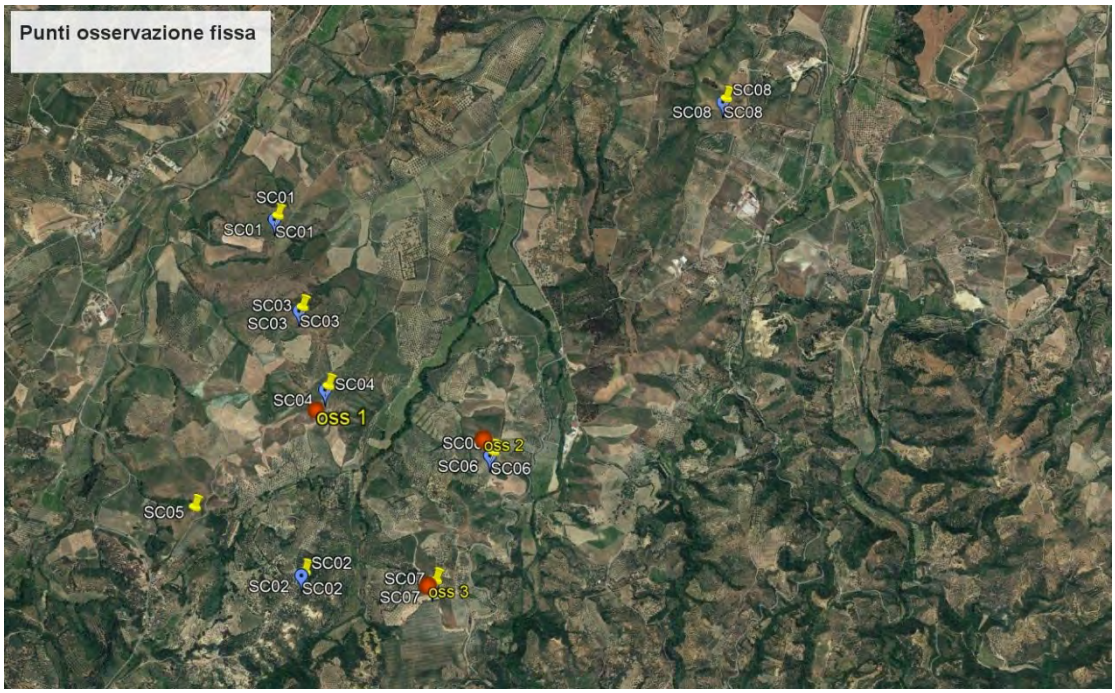

Figura 1-27 Area di studio: punti di osservazione da postazione fissa.

Nelle osservazioni vaganti rientrano tutte le osservazioni di contatti visivi o acustici effettuate durante gli spostamenti nell'area di 10 km 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 sistematica ricerca e ispezione nelle aree adiacenti l'impianto, per un raggio di almeno 5 km, al fine di rilevare la presenza di specie di uccelli, in particolar modo rapaci, presenti e nidificanti nell'area.

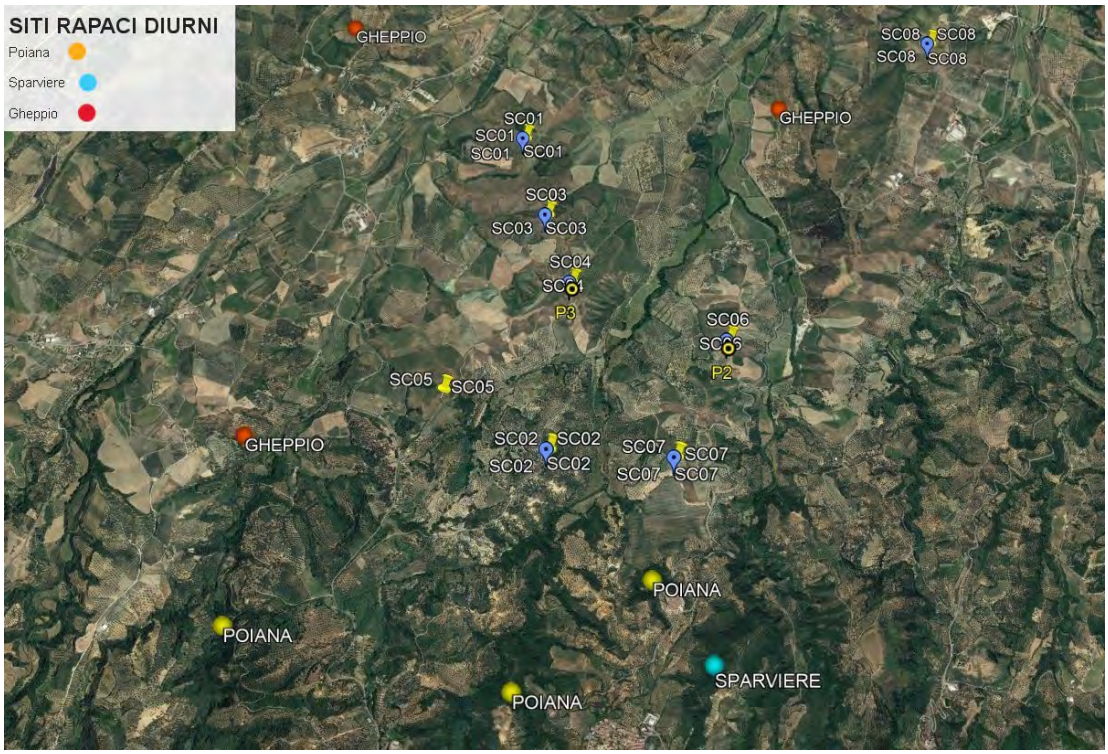

Figura 1-28 Siti riproduttivi localizzati dei rapaci diurni.

Il rilevamento dei rapaci notturni è stato effettuato mediante due sessioni di *playback*, indirizzate agli uccelli notturni nidificanti, allo scopo di definire lo stato delle popolazioni. Per gli strigiformi l'uso del richiamo registrato (*playback*) sembra essere la tecnica più promettente, pur con differenze di efficacia: non tutte le specie, infatti, hanno lo stesso livello di attività canora e la stessa facilità di risposta al richiamo registrato.

Una volta sopraggiunto il buio completo e con l'ausilio di tracce registrate e un amplificatore Bluetooth JBL, sono state riprodotte le vocalizzazioni delle seguenti specie: assiolo *Otus scops*, civetta *Athene noctua*, barbagianni *Tyto alba* e allocco *Strix aluco*.

Il Protocollo prevede un numero di punti di ascolto all'interno dell'area del futuro impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare o 1 punto/0,5 km^2) e ad almeno 200 m dai punti della futura allocazione degli aerogeneratori.

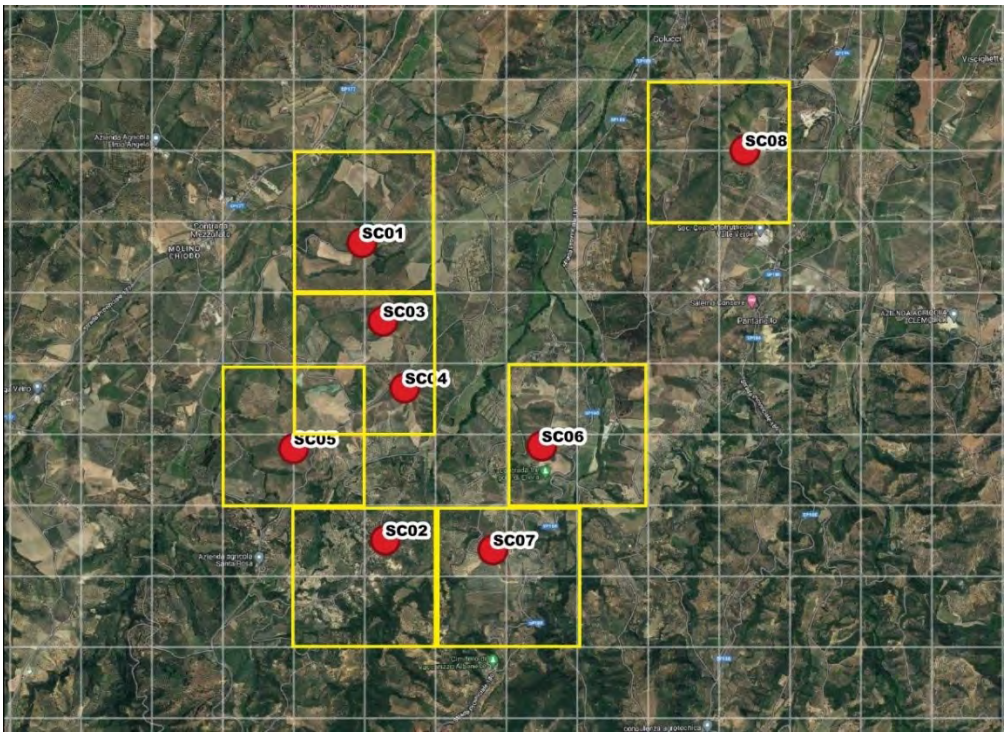

Figura 1-29 Carta dei punti di riproduzione dei playback. Griglie di 1 Km

Durante l'intero periodo di osservazione in esame (gennaio – dicembre 2022), sono state rilevate in totale, tra tutte le tipologie di rilievi effettuati sul campo, 114 specie di uccelli, delle quali 51 specie rientrano tra i non passeriformi (n/P) e 63 specie tra i passeriformi (P), con un rapporto nP/P=0,81.

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.

I periodi con maggiore ricchezza specifica sono quello primaverile, caratterizzato dall'arrivo dei contingenti di passeriformi migratori e nidificanti, e il periodo fine autunno-inverno, in cui l'area è frequentata da molte specie di uccelli per l'inizio del periodo di svernamento.

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
1	*Coturnix coturnix*	Quaglia	Galliformi	Fasianidi	MB
2	*Phasianus colchicus*	Fagiano	Galliformi	Fasianidi	SB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
3	*Columba livia f*orma domestica	Piccione domestico	Columbiformi	Columbidi	SB
4	*Columba palumbus*	Colombaccio	Columbiformi	Columbidi	SB
5	*Streptopelia turtur*	Tortora selvatica	Columbiformi	Columbidi	MB
6	*Streptopelia decaocto*	Tortora dal collare	Columbiformi	Columbidi	SB
7	*Caprimulgus europaeus*	Succiacapre	Caprimulgiformi	Caprimulgidi	MB
8	*Apus apus*	Rondone comune	Apodiformi	Apodidi	MB
9	*Tachymarptis melba*	Rondone maggiore	Apodiformi	Apodidi	M
10	*Cuculus canorus*	Cuculo	Cuculiformi	Cuculidi	MB
11	*Grus grus*	Gru	Gruiformi	Gruidi	M
12	*Ciconia ciconia*	Cicogna bianca	Ciconiformi	Ciconidi	M
13	*Bubulcus ibis*	Airone guardabuoi	Pelicaniformi	Ardeidi	W–B?
14	*Ardea cinerea*	Airone cenerino	Pelicaniformi	Ardeidi	W–B?
15	*Ardea alba*	Airone bianco maggiore	Pelicaniformi	Ardeidi	W
16	*Egretta garzetta*	Garzetta	Pelicaniformi	Ardeidi	W–B?
17	*Burhinus oedicnemus*	Occhione	Caradriformi	Burinidi	M–B?
18	*Vanellus vanellus*	Pavoncella	Caradriformi	Caradridi	W
19	*Numenius arquata*	Chiurlo maggiore	Caradriformi	Caradridi	M
20	*Scolopax rusticola*	Beccaccia	Caradriformi	Caradridi	W

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
21	*Gallinago gallinago*	Beccaccino	Caradriformi	Caradridi	W
22	*Tringa nebularia*	Pantana	Caradriformi	Caradridi	M
23	*Larus ridibundus*	Gabbiano comune	Caradriformi	Laridi	W
24	*Larus michahellis*	Gabbiano reale	Caradriformi	Laridi	S
25	*Tyto alba*	Barbagianni	Strigifomi	Titonidi	SB
26	*Athene noctua*	Civetta	Strigifomi	Strigidi	SB
27	*Otus scops*	Assiolo	Strigifomi	Strigidi	MB
28	*Asio otus*	Gufo comune	Strigifomi	Strigidi	M
29	*Strix aluco*	Allocco	Strigifomi	Strigidi	SB
30	*Pandion haliaetus*	Falco pescatore	Accipitriformi	Pandionidi	M
31	*Pernis apivorus*	Falco pecchiaiolo	Accipitriformi	Accipitridi	MB
32	*Circaetus gallicus*	Biancone	Accipitriformi	Accipitridi	ME
33	*Hieraaetus pennatus*	Aquila minore	Accipitriformi	Accipitridi	M-W
34	*Circus aeruginosus*	Falco di palude	Accipitriformi	Accipitridi	ME-W
35	*Circus cyaneus*	Albanella reale	Accipitriformi	Accipitridi	M-W
36	*Circus macrourus*	Albanella pallida	Accipitriformi	Accipitridi	M
37	*Circus pygargus*	Albanella minore	Accipitriformi	Accipitridi	MB?
38	*Accipiter nisus*	Sparviere	Accipitriformi	Accipitridi	SB
39	*Milvus milvus*	Nibbio reale	Accipitriformi	Accipitridi	SB - W
40	*Milvus migrans*	Nibbio bruno	Accipitriformi	Accipitridi	MB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
41	*Buteo buteo*	Poiana	Accipitriformi	Accipitridi	SB
42	*Upupa epops*	Upupa	Bucerotiformi	Upupidi	MB
43	*Merops apiaster*	Gruccione	Coraciformi	Meropidi	MB
44	*Picus viridis*	Picchio verde	Piciformi	Picidi	SB
45	*Dendrocopos major*	Picchio rosso maggiore	Piciformi	Picidi	SB
46	*Dryobates minor*	Picchio rosso minore	Piciformi	Picidi	SB
47	*Jynx torquilla*	Torcicollo	Piciformi	Picidi	SB
48	*Falco tinnunculus*	Gheppio	Falconiformi	Falconidi	SB
49	*Falco vespertinus*	Falco cuculo	Falconiformi	Falconidi	M
50	*Falco subbuteo*	Lodolaio	Falconiformi	Falconidi	M
51	*Falco peregrinus*	Falco pellegrino	Falconiformi	Falconidi	S
52	*Oriolus oriolus*	Rigogolo	Passeriformi	Oriolidi	MB
53	*Lanius collurio*	Averla piccola	Passeriformi	Lanidi	MB
54	*Lanius senator*	Averla capirossa	Passeriformi	Lanidi	MB
55	*Lanius minor*	Averla cenerina	Passeriformi	Lanidi	MB
56	*Garrulus glandarius*	Ghiandaia	Passeriformi	Corvidi	SB
57	*Pica pica*	Gazza	Passeriformi	Corvidi	SB
58	*Corvus monedula*	Taccola	Passeriformi	Corvidi	SB
59	*Corvus corax*	Corvo imperiale	Passeriformi	Corvidi	SB
60	*Corvus corone cronix*	Cornacchia grigia	Passeriformi	Corvidi	SB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
61	*Cyanistes caeruleus*	Cinciarella	Passeriformi	Paridi	SB
62	*Parus major*	Cinciallegra	Passeriformi	Paridi	SB
63	*Lullula arborea*	Tottavilla	Passeriformi	Alaudidi	SB
64	*Alauda arvensis*	Allodola	Passeriformi	Alaudidi	W
65	*Galerida cristata*	Cappellaccia	Passeriformi	Alaudidi	SB
66	*Cisticola juncidis*	Beccamoschino	Passeriformi	Cisticolidi	SB
67	*Hippolais polyglotta*	Canapino comune	Passeriformi	Acrocefalidi	M
68	*Delichon urbicum*	Balestruccio	Passeriformi	Irundinidi	MB
69	*Hirundo rustica*	Rondine	Passeriformi	Irundinidi	MB
70	*Riparia riparia*	Topino	Passeriformi	Irundinidi	M
71	*Phylloscopus sibilatrix*	Luì verde	Passeriformi	Filloscopidi	M
72	*Phylloscopus collybita*	Luì piccolo	Passeriformi	Filloscopidi	M - W
73	*Cettia cetti*	Usignolo di fiume	Passeriformi	Cettidi	SB
74	*Aegithalos caudatus*	Codibugnolo	Passeriformi	Egitalidi	SB
75	*Sylvia atricapilla*	Capinera	Passeriformi	Sylvidi	SB
76	*Sylvia communis*	Sterpazzola	Passeriformi	Sylvidi	MB
77	*Sylvia melanocephala*	Occhiocotto	Passeriformi	Sylvidi	SB
78	*Sylvia cantillans*	Sterpazzolina comune	Passeriformi	Sylvidi	MB
79	*Certhia brachydactyla*	Rampichino comune	Passeriformi	Tricodomidi	SB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
80	*Turdus philomelos*	Tordo bottaccio	Passeriformi	Turdidi	B? - W
81	*Turdus merula*	Merlo	Passeriformi	Turdidi	SB
82	*Turdus viscivorus*	Tordela	Passeriformi	Turdidi	SB
83	*Muscicapa striata*	Pigliamosche	Passeriformi	Muscicapidi	MB?
84	*Erithacus rubecula*	Pettirosso	Passeriformi	Muscicapidi	SB-W
85	*Luscinia megarhynchos*	Usignolo	Passeriformi	Muscicapidi	MB
86	*Ficedula hypoleuca*	Balia nera	Passeriformi	Muscicapidi	M
87	*Ficedula albicollis*	Balia dal collare	Passeriformi	Muscicapidi	M
88	*Phoenicurus ochruros*	Codirosso spazzacamino	Passeriformi	Muscicapidi	SB
89	*Phoenicurus phoenicurus*	Codirosso comune	Passeriformi	Muscicapidi	MB
90	*Saxicola rubetra*	Stiaccino	Passeriformi	Muscicapidi	M
91	*Saxicola torquatus*	Saltimpalo	Passeriformi	Muscicapidi	SB
92	*Oenanthe oenanthe*	Culbianco	Passeriformi	Muscicapidi	M
93	*Regulus ignicapilla*	Fiorrancino	Passeriformi	Regulidi	SB
94	*Prunella modularis*	Passera scopaiola	Passeriformi	Prunellidi	W
95	*Passer italiae*	Passera d'Italia	Passeriformi	Passeridi	SB
96	*Passer montanus*	Passera mattugia	Passeriformi	Passeridi	SB
97	*Anthus trivialis*	Prispolone	Passeriformi	Motacillidi	M
98	*Anthus pratensis*	Pispola	Passeriformi	Motacillidi	W
99	*Anthus spinoletta*	Spioncello	Passeriformi	Motacillidi	M

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
100	*Motacilla flava*	Cutrettola	Passeriformi	Motacillidi	M
101	*Motacilla cinerea*	Ballerina gialla	Passeriformi	Motacillidi	SB
102	*Motacilla alba*	Ballerina bianca	Passeriformi	Motacillidi	SB
103	*Fringilla coelebs*	Fringuello	Passeriformi	Fringillidi	SB/W
104	*Chloris chloris*	Verdone	Passeriformi	Fringillidi	SB
105	*Linaria cannabina*	Fanello	Passeriformi	Fringillidi	SB
106	*Carduelis carduelis*	Cardellino	Passeriformi	Fringillidi	SB
107	*Serinus serinus*	Verzellino	Passeriformi	Fringillidi	SB
108	*Spinus spinus*	Lucherino	Passeriformi	Fringillidi	W
109	*Emberiza calandra*	Strillozzo	Passeriformi	Emberizidi	SB
110	*Emberiza cia*	Zigolo muciatto	Passeriformi	Emberizidi	SB
111	*Emberiza cirlus*	Zigolo nero	Passeriformi	Emberizidi	SB
112	*Sitta europaea*	Picchio muratore	Passeriformi	Sittidi	SB
113	*Troglodytes troglodytes*	Scricciolo	Passeriformi	Trogloditidi	SB
114	*Sturnus vulgaris*	Storno	Passeriformi	Sturnidi	SB

Tabella 1-25 Check-list delle 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, che tende a ricalcare la notevole diversificazione ambientale del sito. 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, luì piccolo, rigogolo, codibugnolo, ghiandaia, colombaccio, cuculo, tortora selvatica e allocco, 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 dagli alberi a tronco ben sviluppato presenti nelle colture (soprattutto olivi).

Nei recessi più umidi, nei fossi a copertura arbustiva fitta e nelle boscaglie riparie, si stabiliscono più frequentemente l'usignolo di fiume, l'usignolo, lo scricciolo, la ballerina gialla e la ballerina bianca.

All'interno delle aree prative e seminativi più estesi, sono stati rilevati beccamoschino, quaglia 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 e taccola), 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.

Gli ambienti agricoli alberati, soprattutto gli oliveti, risultano particolarmente attrattivi, da ottobre a febbraio, per il pettirosso ed il tordo bottaccio.

Sono stati localizzati i siti riproduttivi delle seguenti specie:

- poiana *Buteo buteo*;
- gheppio *Falco tinnunculus*;
- sparviere *Accipiter nisus*.

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 4 coppie nidificanti sia per la poiana che per il gheppio. Per lo sparviere è stata verificata la presenza stabile di una coppia e si ipotizza una popolazione di una o due coppie.

Nel corso dei rilievi notturni sono state rilevate le seguenti specie:

- civetta *Athene noctua*: legata agli ambienti cerealicoli ed alla media e bassa collina, soprattutto al di sotto degli 800 m s.l.m. Facilmente contattabile anche nelle ore diurne e

vespertine grazie alla notevole e continua attività canora, e all'abitudine di utilizzare posatoi, anche artificiali, a qualche metro di altezza dal piano di campagna;

- allocco *Strix aluco*: rilevato in canto nelle zone boschive;
- assiolo *Otus scops*: la specie utilizza spazi aperti per ricercare insetti e micromammiferi che compongono la sua dieta, nonché ruderi e, ove presenti, cavità di alberi per la nidificazione;
- barbagianni *Tyto alba*: legato alle aree aperte e coltivate. Nelle escursioni serali è stato contattato in voli di caccia lungo le strade interpoderali.

Infine le osservazioni effettuate da postazioni fisse sono state svolte anche al fine di valutare le diverse quote di volo delle specie, in particolare è stato effettuato un totale di 4.079 contatti, relativi ad individui appartenenti a 13 famiglie diverse, di cui 2.208 (44 %) sono transitati sotto i 100 metri, mentre 2.905 (56%) oltre i 200 – 300 metri dal suolo. Tra le specie stazionarie più abbondanti, risultano lo storno, la taccola, il gabbiano reale, il piccione domestico e la cornacchia grigia. Tra le specie che transitano nella zona nel periodo della migrazione, vi sono ai primi posti il gruccione, il rondone comune e il falco pecchiaiolo.

Le altezze di volo sono risultate variabili secondo i gruppi sistematici, come rappresentato graficamente nella figura seguente.

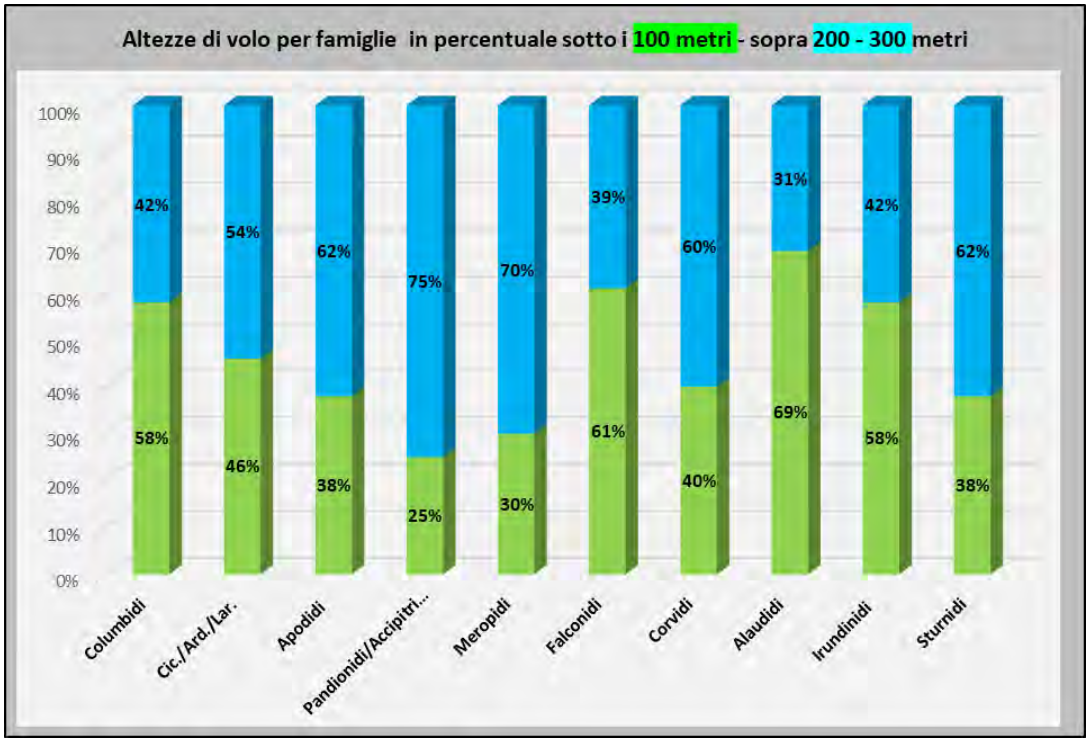

Figura 1-30 Altezze di volo per famiglie

1.2.4.2.6 Migrazioni degli uccelli

I movimenti degli uccelli si possono ricondurre principalmente alle seguenti tipologie:

- 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);
- *Dispersal*, spostamento dell'individuo dall'area natale all'area di riproduzione (movimento a senso unico);
- 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.

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, tra le direttrici più utilizzate per gli spostamenti dagli uccelli in migrazione, vi 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. frecce verdi in Figura 1-31 e in Figura 1-32), ma si distribuiscono in un fronte molto ampio e dispersivo. Le specie che utilizzano l'area ionica 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 1-31 Direttrici utilizzate dall'avifauna durante la migrazione. Le frecce blu indicano il flusso migratorio maggiore utilizzato soprattutto dal falco pecchiaiolo, dal nibbio bruno e da altri veleggiatori. Le frecce rosse, che sono quelle più vicine all'area di studio, indicano le direttrici più utilizzate dalle albanelle e falchi di palude. Le frecce verdi indicano le direttrici secondarie e dispersive. Area di studio (punti rossi in cerchio nero) (Fonte: Report avifauna)

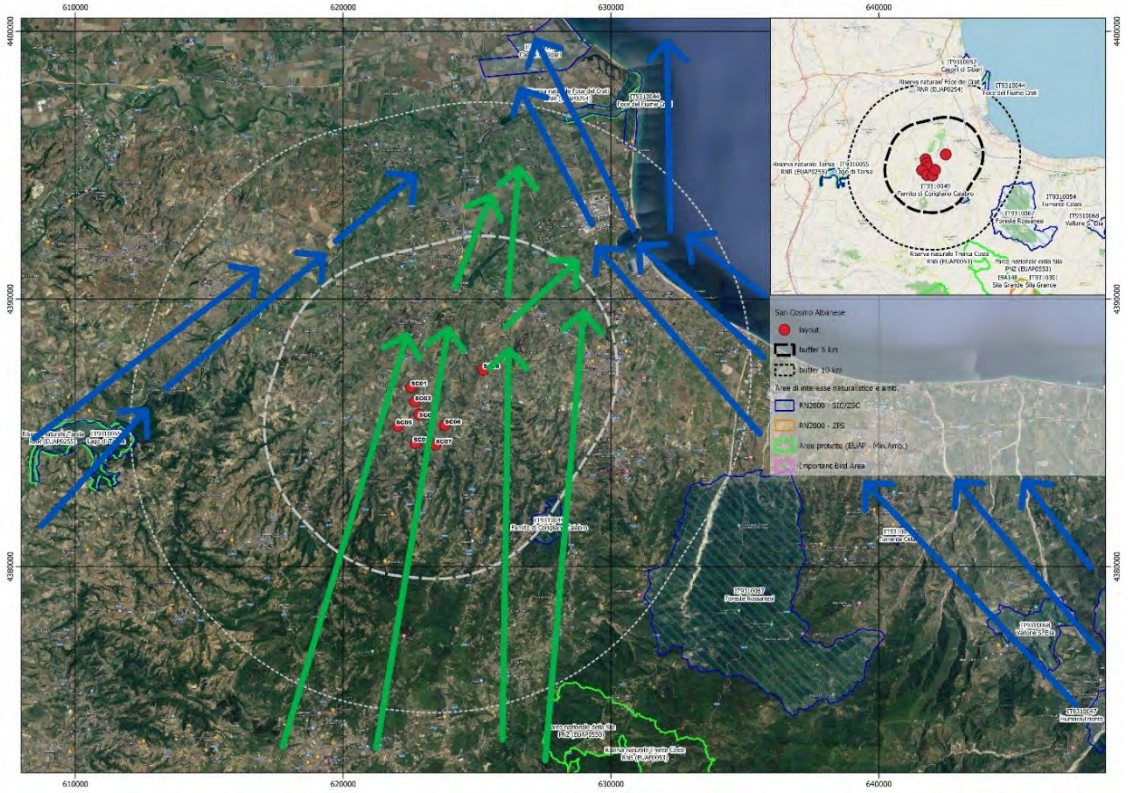

Figura 1-32 Direttrici utilizzate dall'avifauna durante la migrazione in dettaglio nell'area di studio

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. frecce rosse in Figura 1-31).

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. frecce blu in Figura 1-31).

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.

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.

1.2.5 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:

- ecosistema agricolo o agroecosistema;
- ecosistema urbano;
- ecosistema arbustivo;
- 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, seminativi e frutteti, ma vi sono anche sistemi colturali e particellari complessi. L'ambito di progetto interessa principalmente seminativi e secondariamente oliveti, ma sono presenti anche dei frutteti.

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.

Nell'ambito di studio sono considerati parte dell'ecosistema anche i prati-pascoli, essendo essi costituiti da poche aree di dimensioni ridotte in continuità con il sistema agricolo.

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 nuclei abitati presenti nell'ambito di studio, quali San Cosmo Albanese, Vaccarizzo Albanese e San Giorgio Albanese, alcune attività industriali e commerciali 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 arbustivo nell'ambito di studio è un sistema di transizione che si è originato principalmente da processi di abbandono di aree agricole e ricolonizzazione del bosco o al contrario di degradazione dello stesso. Nell'ambito in esame tale ecosistema è costituito da poche superfici caratterizzate da vegetazione arbustiva ed arborea in evoluzione, da macchia bassa e gariga, e da alcuni cespuglieti.

L'ecosistema arbustivo, nell'ambito dell'area prevista per il parco eolico, è rappresentato da poche superfici disgiunte.

L'ecosistema forestale è costituito da poche superfici di vegetazione boschiva, disgiunte e di dimensioni ridotte, localizzate principalmente lungo tratti di corsi d'acqua, quale ad esempio il Fiume Crati, e da lembi sopravvissuti, che si trovano in forma sia di piccoli boschi che di boscaglie, del querceto caducifoglio termofilo, che rappresenta la vegetazione potenziale del sito. Inoltre sono presenti formazioni boscate a prevalenza di conifere, che sono diffuse soprattutto a sud del progetto, e alcuni rimboschimenti a prevalenza di eucalipti.

Nell'ambito dell'area prevista per la localizzazione del parco eolico di progetto non è presente l'ecosistema forestale, ad esclusione di alcune superfici caratterizzate da rimboschimenti a prevalenza di eucalipti.

1.2.6 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 della Transizione Ecologica - 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, ad eccezione della ZSC IT9310049 "Farnito di Corigliano Calabro", che dista circa 4,5 km.

Le aree di interesse conservazionistico dell'ambito di studio si trovano a distanza superiore ai 5 km dall'area prevista per il progetto, come si può vedere dalla Figura 1-33, ad eccezione della citata ZSC IT9310049 " 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 IT9310067 "Foreste Rossanesi", EUAP0550 "Parco Nazionale della Sila".

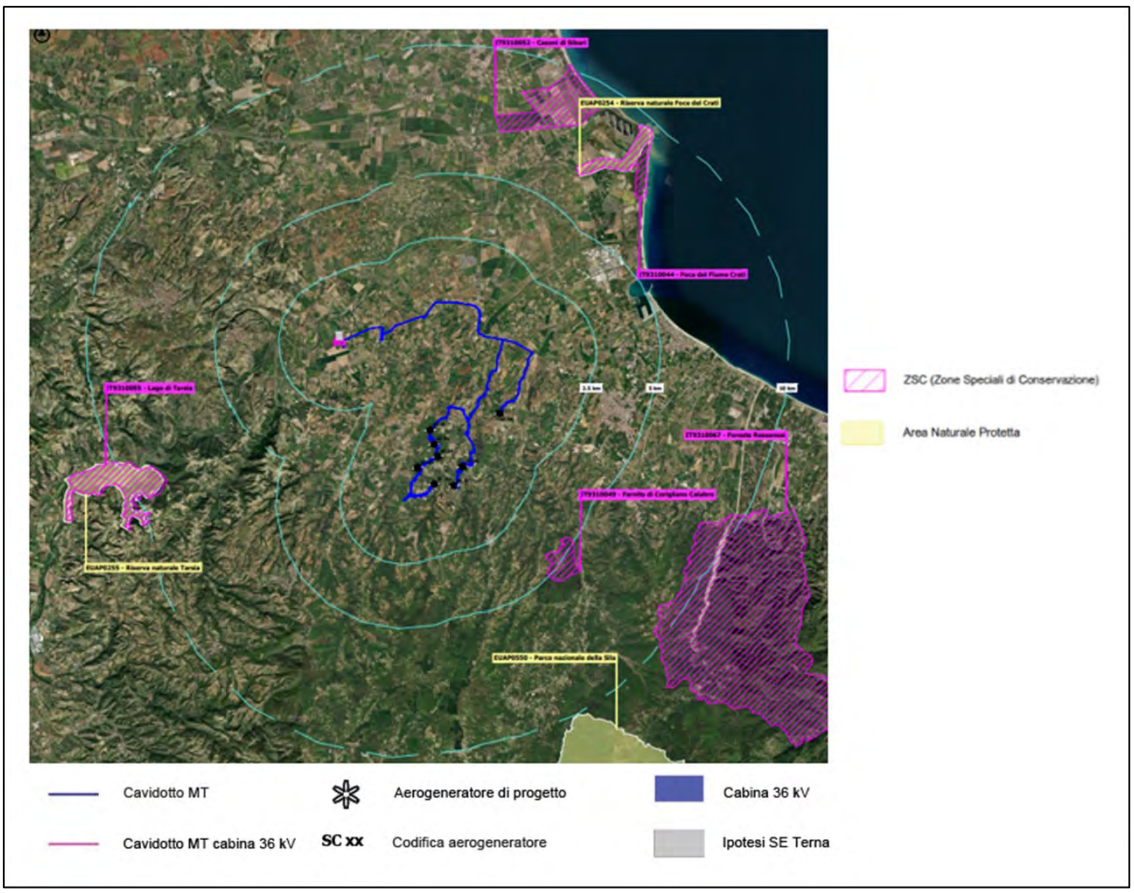

Figura 1-33 Stralcio della Carta dei siti di interesse conservazionistico

L'area di interesse conservazionistico più vicina, posta a circa 4,5 km di distanza dal progetto, è, come anticipato, la **ZSC IT9310049 "Farnito di Corigliano Calabro"**.

La ZSC IT9310049, designata come tale con DM del 27/06/2017, ha una superficie di 132 ettari, che comprende un'area collinare nell'entroterra dell'abitato di Corigliano Calabro (ora Corigliano-Rossano), e la sua particolarità è conferita dalla densa copertura forestale di leccio *Quercus ilex* e di querceti decidui a roverella *Quercus pubescens* e farnetto *Quercus frainetto*, oltre che dalle numerose sorgenti che alimentano i due ruscelli principali. I querceti si sviluppano nelle porzioni meno elevate e più fresche dei versanti, lasciando il posto alle formazioni igrofile nel fondovalle. Sulla parte sommitale del crinale più orientale si trova una pineta di pino d'Aleppo, la cui origine artificiale è ben evidente dalla disposizione degli alberi in file. La vegetazione potenziale dell'area è rappresentata da querceti sempreverdi e misti inquadrabili nei *Quercetea ilicis*. Nel sito prevalgono boschi ceduati, in cui non c'è una netta distinzione tra lo strato arboreo e arbustivo. Al leccio si associano specie quali *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*. Nelle

formazioni più degradate, diventa sempre più importante il contingente delle specie dei *Cisto-Lavanduletea* Br.-Bl. (1940) e delle categorie di rango inferiore, in cui rientrano appunto le associazioni vegetali originatesi dalla distruzione della lecceta; si tratta per lo più di specie calcifughe favorite dall'acidificazione del suolo a causa degli incendi ripetuti (*Aira caryophyllea*, *Briza maxima*, *Andryala integrifolia*, *Erica arborea*, *Cynosurus echinatus*, *Cistus salvifolius*). Sono presenti rimboschimenti a pino d'Aleppo con sporadiche presenze di cipresso (*Cupressus sempervirens* var. *glauca*), robinia *Robinia pseudoacacia*, eucalipto (*Eucaliptus* sp. pl.). Le aree coltivate, attualmente risultano essere utilizzate a vigneto, oliveto ed ortaggi, nonché a seminativo.

Per quanto attiene la fauna della ZSC, è interessante la presenza di *Elaphe quatuorlineata* e di un sito riproduttivo di *Testudo hermanni*.

La **ZSC IT9310055 "Lago di Tarsia"**, ubicata a circa 8 km dal progetto, 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 (EUAP0255) corrisponde a quella della citata ZSC.

La **ZSC IT9310052 "Casoni di Sibari"**, designata come tale con DM del 27/06/2017, è ubicata a circa 7 Km dal progetto e si estende per 504 ettari. Essa è costituita da un'ampia depressione attualmente convertita in risaia, che si estende in prossimità dei laghi salati di Sibari, formati a causa della dinamica costiera per azione delle correnti e delle onde litoranee. La vegetazione naturale forestale è assente nel sito. Le depressioni retrodunali sfuggite alla coltivazione sono colonizzate da formazioni a *Tamarix gallica* e vi è una compenetrazione con comunità alo-igrofile mediterranee dei *Juncetalia maritimi*, caratterizzate da *Juncus acutus*, *Spergularia marina*, *Schoenus nigricans*, *Hordeum* sp. pl., *Trifolium* sp. pl. ecc. Su suoli salsi si rinviene un mosaico di comunità alofile particolarmente eterogeneo (*Suaedo maritimae-Salicornietum patulae*, *Sarcocornietum deflexae*, *Suaedetum fruticosae*, *Spergulario salinae-Hordeetum marini*). Gli acquitrini sono dominati da fitocenosi degli ambienti salmastri con canneti e giuncheti diversificati in numerose fitocenosi inquadrabili nell'ambito dei *Phragmyto-Magnocaricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Juncetea maritimi*, *Lemnetea*.

La ZSC costituisce una stazione di rilevantissima importanza ornitologica per la sosta di numerose specie acquatiche.

La **ZSC IT9310044 "Foce del Fiume Crati",** ubicata a circa 6,5 km dal progetto, è stata designata come tale con D. M. del 10 aprile 2018 e ha un'estensione di 226 ettari. Essa interessa il tratto terminale del fiume Crati (Calabria nord-orientale), che procedendo in direzione Ovest-Est, si estende da località Casa Bianca, in corrispondenza della SS 106, fino a sboccare nel Mar Ionio, in corrispondenza del sito archeologico di Sibari. Si tratta di una zona umida di notevole interesse naturalistico ricadente nei comuni di Cassano allo Ionio e Corigliano Calabro (ora Corigliano-Rossano). La piana alluvionale che si estende per decine di chilometri è stata intensamente coltivata con piante di agrumi. Nella fascia più prossimale alla costa l'ambiente è caratterizzato da piccoli bacini lacustri grazie al ristagno delle acque del fiume, che scorreva secondo un tipico meandro fluviale parallelo alla linea di costa e successivamente abbandonato. La vegetazione naturale forestale è rappresentata da boschi igrofili a pioppi, ontani e salici inquadrabili nei *Populetalia albae*. Le sponde del fiume sono colonizzate da boscaglie a *Salix alba* e *Salix brutia*, alle quali si accompagnano altre specie quali *Salix purpurea* ssp. *lambertiana*, *Alnus glutinosa*. Presso la foce e lungo le depressioni retrodunali la vegetazione arbustiva dominante è rappresentata da formazioni a *Tamarix gallica*, compenetrata da comunità alo-igrofile mediterranee dei *Juncetalia maritimi*, caratterizzate da *Juncus acutus*, *Spergularia marina*, *Schoenus nigricans*, *Hordeum* sp. pl., *Trifolium* sp. pl. ecc. Su suoli salsi si rinviene un mosaico di comunità alofile particolarmente eterogenee. Gli acquitrini sono dominati da fitocenosi degli ambienti salmastri con canneti e giuncheti diversificati in numerose fitocenosi inquadrabili nell'ambito dei *Phragmyto-Magnocaricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Juncetea maritimi*, *Lemnetea*. La spiaggia presso la foce è caratterizzata da dune embrionali e dune fisse degradate con vegetazione psammofila caratteristica. Dal punto di vista faunistico il sito rappresenta un'importante area di sosta e foraggiamento, soprattutto durante il periodo migratorio, per numerose specie di uccelli acquatici.

Il territorio dell'**EUAP0254 "Riserva Naturale Foce del Crati"** corrisponde ad una parte della citata ZSC IT9310044 "Foce del Fiume Crati".

La **ZSC IT9310067 "Foreste Rossanesi"**, designata come tale con DM del 27/06/2017, ha una superficie di 4.348 ettari e dista circa 9 Km dal progetto. Essa è costituita da un'estesa e continua area forestale che ricopre un'ampia area collinare nella Sila Greca, quasi completamente rappresentata da boschi mediterranei sempreverdi (leccete) alternati a lembi di macchia mediterranea, mentre a quote superiori prevalgono i boschi decidui a cerro e farnetto, con tratti di fustaia matura ed esemplari arborei ultrasecolari. La vegetazione potenziale dell'area alle quote più basse è rappresentata da querceti sempreverdi e misti inquadrabili nei *Quercetea ilicis*. Le leccete della Sila Greca sono inquadrabili *nell'Erico-Quercetum ilicis* Brullo, Di Martino & Marcenò 1977, associazione caratterizzata dalla presenza abbondante di *Erica arborea* e alcuni elementi dei *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* come *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* e *Olea europaea*, che formano uno strato arboreo-arbustivo abbastanza denso. Sono abbondanti le specie a portamento lianoso come *Rubia peregrina*, *Tamus communis*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, *Clematis cirrhosa*. A quote più elevate sono presenti altri aspetti di lecceta inquadrabili nel *Teucrio-Quercetum ilicis*

Gentile 1969 em. Brullo & Marcenò, caratterizzate dalla presenza di *Teucrium siculum*, specie tipicamente calcifuga ed endemica dell'Italia centro-meridionale.

Il Parco Nazionale della Sila (EUAP0550), che dista circa 10 km dal progetto e ha una superficie di 73.695 ettari, è situato nell'ambito del più ampio altopiano silano ed appartiene al sistema montuoso della catena appenninica meridionale. La Sila è un acrocoro a forma di quadrilatero, con il lato più lungo orientato in senso Nord-Sud e il più corto in senso Est-Ovest, confinante a nord con la piana di Sibari, ad ovest con la valle del Crati, a sud con la piana di Lamezia e ad est con le colline del Marchesato. A comporre l'altipiano è una pluralità di paesaggi a carattere prevalentemente alluvionale e vallivo, con andamenti collinari, spesso a terrazze o estesamente pianeggiante, nei quali svettano anche cime che raggiungono i quasi 2000 m, come quelli di Botte Donato, Monte Nero, Volpintesta, Gariglione e Femminamorta.

L'altopiano è solcato da numerosi corsi d'acqua, tra i quali il Lese, il Crati, il Mucone e il Trionto, talvolta fluenti in corsi a regime torrentizio e originanti pittoresche cascatelle, aperto su diversi specchi d'acqua artificiali, quali Arvo, Cecita, Ampollino, Ariamacina, Votturino e Passante.

Una vasta biodiversità vegetale, mutevole con il variare dell'altitudine, tipicizza il paesaggio naturale del Parco: partendo dalla zona pedemontana si susseguono la macchia mediterranea, i boschi di pino laricio *Pinus nigra* ssp. *calabrica*, sicuramente il più connotativo del bosco silano, e da ultimo, i boschi a prevalenza di faggio.

La biodiversità animale del territorio del Parco Nazionale della Sila annovera nel suo complesso 175 specie di vertebrati autoctoni, così suddivise: mammiferi 65, uccelli 80 (considerati solo i nidificanti), rettili 16, anfibi 12, pesci 2. Il territorio del Parco è particolarmente vocato per gli uccelli: la disponibilità di diversi habitat (foreste, prati, pascoli, zone umide, ecc.) e la presenza di vaste estensioni di boschi maturi con un buono stato di conservazione, sono alla base della presenza di comunità ornitiche ricche e differenziate.

1.2.7 La rete ecologica

Nell'ambito del Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica (QTRP), adottato con delibera del Consiglio regionale n. 300 del 22 aprile 2013, si fa riferimento alla rete polivalente, il cui obiettivo è quello di puntare su un "collegamento" di tutte le risorse, attraverso una rete il più possibile diffusa ed interconnessa di elementi funzionali, per evitare il confinamento delle risorse "paesaggistiche" o "territoriali" in aree scollegate tra loro, poiché provocherebbe frammentazione e quindi abbassamento del livello qualitativo del territorio. Da qui la necessità di utilizzare chiavi "sistemiche" e "funzionali" di lettura e progetto del territorio, dalla valenza non solo ecologica, ma anche culturale, percettiva, antropica, per divenire parte integrante della pianificazione.

La rete polivalente è ricondotta alla formazione di 5 principali reti:

- Rete ecologica regionale;

- Rete storico-culturale;
- Rete fruitiva-percettiva;
- Rete della mobilità;
- Rete della sicurezza.

Il QTRP *attraverso la realizzazione della Rete Ecologica Regionale intende non solo garantire il flusso delle comunità animali e vegetali fra aree naturali protette, ma anche, in senso ecologicamente più ampio, fra i processi ecologici e le comunità umane che risiedono nell'intero sistema territoriale regionale.*

Il progetto di Rete Ecologica Regionale riguarda la messa in sistema, attraverso l'individuazione, il recupero, la rinaturazione e/o rinaturalizzazione di:

- corridoi ecologici polivalenti (sia longitudinali che trasversali);
- aree ad elevato pregio naturalistico-ambientale;
- aree interessate da insediamenti umani che conservano caratteri paesaggistici e storico-culturali intatti (aree rurali, storiche, agricole di pregio).

In particolare i corridoi ecologici polivalenti rappresentano delle vere e proprie infrastrutture naturalistico-ambientali che intercettano:

- i crinali principali e secondari della Calabria;
- i relativi percorsi storici (Sentiero Italia, sentieri e mulattiere all'interno dei territori, percorsi di mobilità lenta realizzati a servizio del territorio);
- i corsi d'acqua principali ad elevata valenza naturalistica.

La Rete Ecologica è una vera e propria infrastruttura ambientale distribuita su tutto il territorio regionale, le cui componenti principali, sulla base delle indicazioni di carattere europeo e nazionale, sono:

- Aree centrali (*core areas*);
- Fasce di protezione o zone cuscinetto (*buffer zone*);
- Fasce di connessione o corridoi ecologici (*green ways e blue ways*);
- Aree d'appoggio puntiformi o sparse (*stepping stones*);
- Aree di restauro ambientale (*restoration areas*).

Le *core areas* e le *Key areas* regionali sono costituite dai parchi nazionali e da tutte le altre aree naturali protette presenti in Calabria, dai Siti della Rete Natura 2000 e dalle aree proposte come Parco.

Le *buffer zone* (aree esterne e limitrofe ai parchi) rappresentano all'interno della RER delle aree di protezione delle *core areas* e, laddove il sistema eco-paesistico presenti elevati livelli di degrado e frammentazione, possono divenire anche *restoration areas*, per garantire la continuità ecosistemica tra le aree parco e il resto del territorio.

I corridoi longitudinali e trasversali "verdi" (*green ways*) tra le aree parco, sono individuati delimitando «i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento» (art. 142, comma g del D.Lgsl. 42/2004), che percorrono le direttrici di crinale principali del sistema montuoso regionale, e pertanto tutelati come Beni Paesaggistici ex-lege. Sono stati individuati 4 corridoi longitudinali fara le aree parco: dall'area del Parco del Pollino a quello della Sila, dal Parco della Sila a quello delle Serre, dall'area delle Serre a quella del Parco dell'Aspromonte, dal Parco dell'Aspromonte si ridiscende verso la costa tirrenica.

Ai quattro corridoi longitudinali citati si collegano i corridoi secondari o trasversali; essi rappresentano le principali green ways di interconnessione tra le aree interne protette e le aree collinari e costiere. La loro individuazione deve seguire una logica di interconnessione tra i diversi gradienti topografici, percorrendo le principali direttrici naturali dei crinali secondari e degli habitat ad elevata naturalità/integrità e rarità/unicità. La loro funzione principale è garantire la continuità degli habitat naturali e semi-naturali presenti sul territorio, riducendone la frammentazione e l'isolamento e migliorando la biodiversità paesaggistica.

Le green ways trasversali, sono individuate principalmente delimitando «i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento» (art. 142, comma g del D.Lgs. 42/2004) che percorrono le direttrici di crinale secondarie lungo il gradiente topografico regionale (monte-mare).

I corsi d'acqua superficiali rappresentano i corridoi ecologici (*blue ways*) per eccellenza, in quanto attraversando una molteplicità di paesaggi, dall'alta montagna al mare e attraversando boschi, valli, pianure, città, garantiscono la continuità della biodiversità attraverso i diversi gradienti topografici di un territorio. I corridoi fluviali sono delimitati in base ai due sistemi ecologico-ambientali principali: l'idrosistema e il sistema ecotonale ripariale.

1.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

1.3.1 Inquadramento tematico

I contenuti esposti nel presente paragrafo sono la sintesi delle analisi svolte e riportate nella "relazione agropedologica", 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 (ARSSA[10]), 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 provincie pedologiche, descriventi 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 stessi che legati alla dinamica fluviale e di conseguenza anche alla natura sedimentologica del *parent material*[11].

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.

[10] Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura

[11] Materiale geologico sottostante nel quale si formano gli orizzonti del suolo

1.3.2 Inquadramento geografico e geomorfologico

Il Parco Eolico "San Cosmo" verrà realizzato nel territorio ricadente nei Comuni di San Cosmo Albanese, Vaccarizzo Albanese e San Giorgio Albanese nella provincia di Cosenza.

L'intervento di progetto complessivo ricade nelle seguenti 4 diverse Province Pedologiche (cfr. Figura 1-34): principalmente la provincia Pedologica n° 6 – Ambiente collinare del versante jonico; secondariamente la provincia Pedologica n° 1 – Piana di Sibari e la provincia Pedologica n° 13 – Rilievi collinari della Sila, delle Serre e dell'Aspromonte; marginalmente la provincia pedologica n.7 – Rilievi collinari del bacino del Crati.

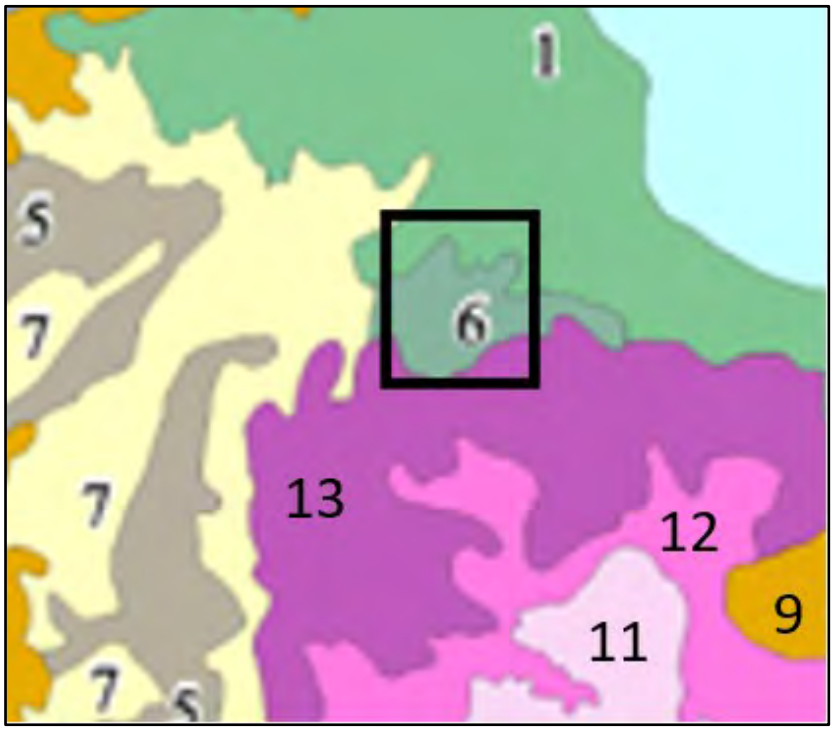

Figura 1-34 Area di progetto (rettangolo nero) su stralcio della carta delle Province Pedologiche della Calabria (Fonte: ARSSA[12])

La provincia pedologica n.6 "Ambiente collinare del versante ionico" (cfr. Figura 1-35) si estende ininterrottamente lungo la costa ionica, dalla sponda destra del Fiume Crati in località Cantinella (Corigliano - CS) fino al centro abitato di Reggio Calabria, abbracciando, dunque, anche l'estrema periferia meridionale del territorio regionale.

[12] Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura

Figura 1-35 Provincia pedologica "Ambiente collinare del versante ionico" (Fonte: Sistema Informativo Territoriale Agricolo Calabrese (SITAC) – I suoli della Calabria. Carta dei suoli in scala 1:250.000 della Regione Calabria)

Da un punto di vista litologico, per quanto attiene la provincia pedologica N.6, all'estremo margine settentrionale della Provincia pedologica affiorano argille plioceniche grigio-azzurre, stratigraficamente sottoposte alle sabbie bruno-chiare, localmente rossastre con piccoli ciottoli. Proseguendo verso Sud, nei pressi del centro abitato di Rossano, al Pliocene si affianca il Miocene, posto topograficamente tra i 200 e i 300 m s.l.m., dunque al limite con la provincia pedologica 9, di cui costituisce il prolungamento. Si tratta di un Miocene prevalentemente argilloso di tipo caotico, ben evidente lungo la strada che collega Mirto a Caloveto, in destra idrografica del fiume Trionto. Frequenti sono le inclusioni di gesso. La "falda di Cariati" giunge fino al mare con litologie arenaceo-onglomeratiche, mentre tra Calopezzati e S. Cataldo si ha l'interposizione di litotipi argillosi pliocenici.

Il Bacino di Cirò è occupato prevalentemente da sedimenti a granulometria fine di colore variegato, spesso inglobanti blocchi marnosi smembrati (Argille caotiche mioceniche) cui si sovrappongono litologie plioceniche argilloso-sabbiose.

La provincia pedologica n° 1 "Piana di Sibari" (cfr. Figura 1-36) 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.

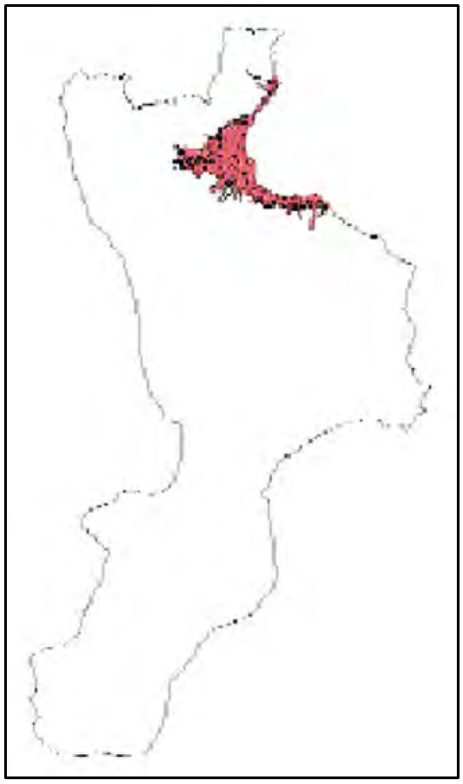

Figura 1-36 Provincia pedologica "Piana di Sibari" (Fonte: Sistema Informativo Territoriale Agricolo Calabrese (SITAC) – I suoli della Calabria. Carta dei suoli in scala 1:250.000 della Regione Calabria)

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 Ionio-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.13 "Rilievi collinari della Sila, delle Serre e dell'Aspromonte" (cfr. Figura 1-37) comprende gran parte dei rilievi montuosi della Sila, delle Serre e dell'Aspromonte e costituisce

l'ossatura dell'Arco Calabro-Peloritano che, a Sud della linea tettonica di Sangineto, abbandona il dominio appenninico calcareo.

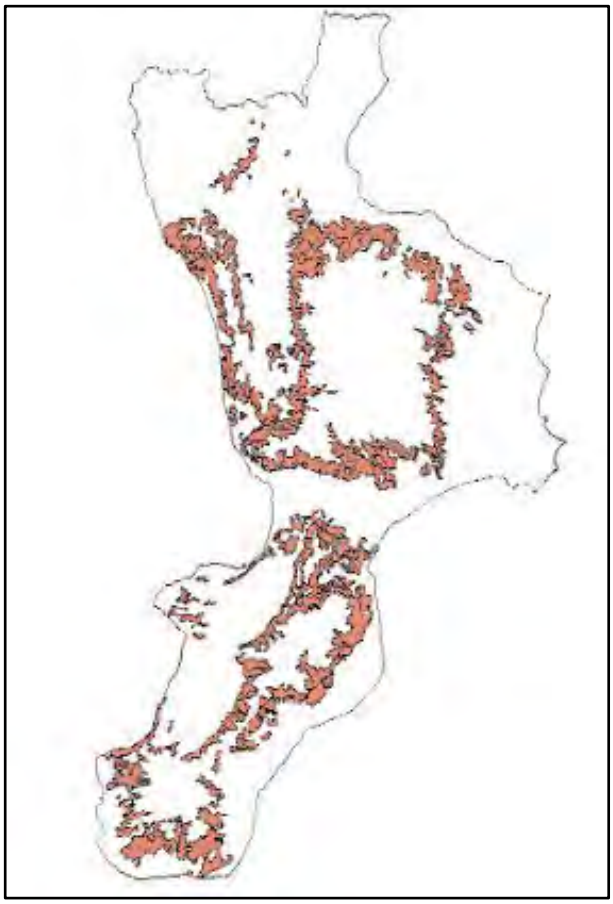

Figura 1-37 Provincia pedologica "Rilievi collinari della Sila, delle Serre e dell'Aspromonte" (Fonte: Sistema Informativo Territoriale Agricolo Calabrese (SITAC) – I suoli della Calabria. Carta dei suoli in scala 1:250.000 della Regione Calabria)

La provincia pedologica n.7 "Rilievi collinari del bacino del Crati" (cfr. Figura 1-38) 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.

Figura 1-38 Provincia pedologica "Rilievi collinari 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.

1.3.3 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 Gaussen al fine di definire il periodo "secco" (cfr. Figura 1-39).

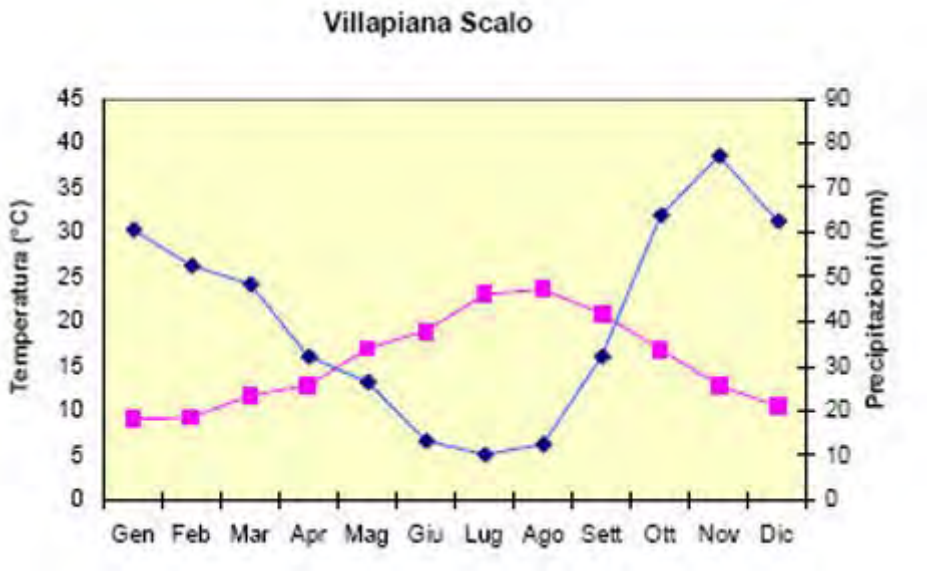

Figura 1-39 Diagramma ombro-termico di Bagnouls e Gaussen

1.3.4 Suolo

Nell'ambito delle Province pedologiche nelle quali ricade l'area di progetto (Cfr. paragrafo 1.3.2), 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 rinvengono 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 1-40):

- Provincia Pedologica 6 - Sistema pedologico - Sottosistema 6.2 / 6.3;
- Provincia pedologica 13 – Sistema pedologico – Sottosistema 13.3.

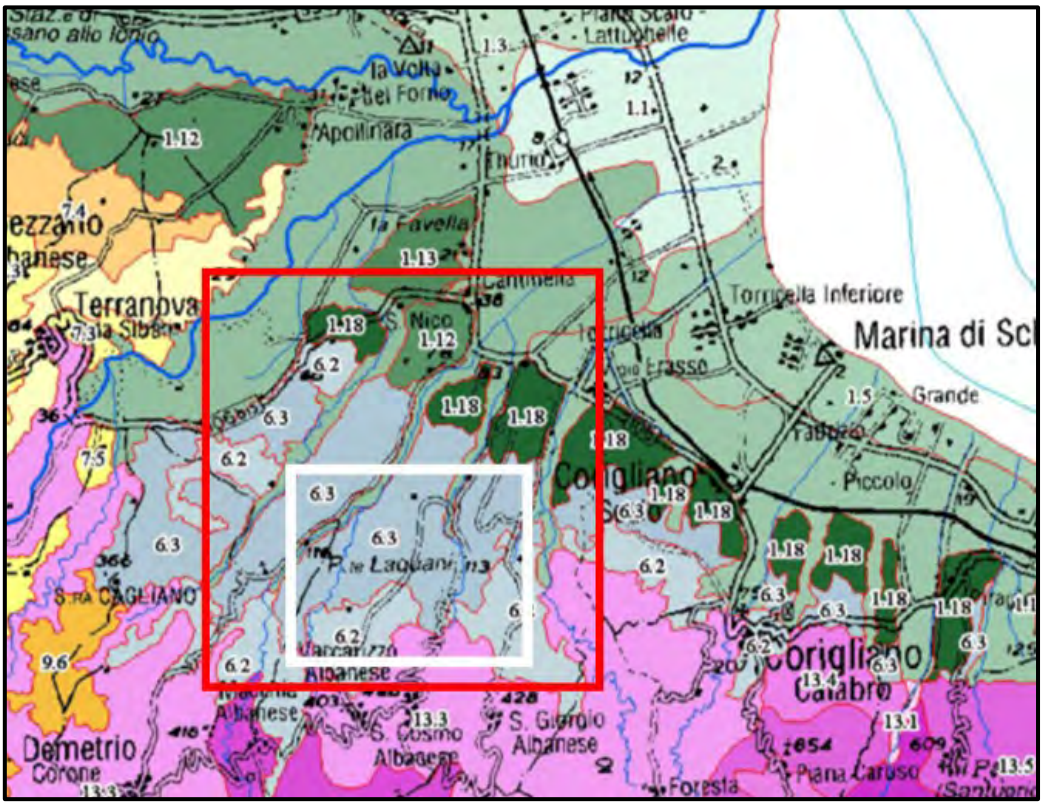

Figura 1-40 Area di progetto (rettangolo rosso) e area nella quale ricadono gli aerogeneratori (rettangolo bianco) su stralcio della carta dei suoli della Calabria (Fonte: SITAC[13])

[13] http://93.51.147.138:900/Catsuoli250k/COMUNI_SUOLI/Comuni_Suoli_CS.htm Sistema Informativo Territoriale Agricolo Calabrese.

Il sottosistema 6.2 è costituito da versanti moderatamente acclivi a profilo rettilineo, il cui substrato è costituito da sedimenti plio-pleistocenici prevalentemente sabbiosi o sabbioso conglomeratici nelle zone sommitali, le cui quote altimetriche non superano generalmente i 300 m s.l.m. L'unità è estesa circa 20.000 ettari. I suoli dell'unità sono moderatamente profondi, con drenaggio rapido e bassa capacità di ritenuta idrica. Sono suoli di scarso interesse agricolo, ma di fondamentale importanza per gli equilibri ambientali che garantiscono. Infatti, a seguito di interventi antropici che compromettono direttamente o indirettamente la copertura vegetale (incendi, pascolo eccessivo, taglio del soprassuolo, ecc.), questi suoli contribuiscono in maniera rilevante alla portata solida delle fiumare ed ai conseguenti straripamenti in occasione degli eventi alluvionali.

Il sottosistema 6.3, nel quale ricade quasi tutto il parco eolico in progetto, comprende un ambiente collinare a morfologia da ondulata a moderatamente acclive, il cui substrato è costituito da sedimenti argilloso limosi del Pliocene. Questo ambiente è stato interessato negli ultimi decenni da profonde trasformazioni nella destinazione d'uso: da pascolo cespugliato a cerealicoltura in mono-successione. Ciò, associato a cause naturali (aggressività delle piogge e vulnerabilità dei suoli), ha innescato evidenti fenomeni di degrado dei suoli per erosione. Sono presenti nell'unità forme estreme di erosione, quali calanchi e biancane. L'unità è particolarmente estesa (81.000 ha) lungo tutto il versante ionico.

L'ambiente tipico del sottosistema 13.3 è quello dei versanti da debolmente a moderatamente acclivi, talvolta terrazzati. Il substrato è costituito da rocce metamorfiche di diverso grado (scisti biotitici, gneiss e scisti filladici) localizzate prevalentemente in Sila Grande e Piccola, in Catena Costiera nella zona settentrionale delle Serre, mentre mancano totalmente nella zona centro-meridionale delle Serre e in Aspromonte. L'unità si estende per circa 49.500 ettari.

1.3.5 Capacità di uso dei suoli

Il territorio in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori è costituito da paesaggio agrario caratterizzato da oliveti, frutteti e seminativi, oltre che da superfici con presenza di spazi naturali, da colture temporanee associate a colture permanenti.

Da tale analisi e soprattutto sulla base della "Carta della capacità d'uso dei suoli" della Calabria, si constata che le caratteristiche del suolo dell'area di studio rientrano in quelle della Classe II "Limitazioni moderate che riducono parzialmente la produttività o richiedono alcune pratiche conservative", con limitazioni legate alla salinità, della Classe III "Evidenti limitazioni che riducono le scelte colturali, la produttività e/o richiedono speciali pratiche conservative", sempre con limitazioni legate alla salinità, e della classe IV "Limitazioni molto evidenti che restringono la scelta delle colture e richiedono una gestione molto attenta per contenere la degradazione", con limitazioni per la salinità e l'erosione.

1.3.6 Uso del suolo

I limiti amministrativi in cui ricade il progetto rientrano nell'area denominata dall'ARSAC[14] "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 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. É 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 1-41, redatta a partire dal dato nazionale, aggiornato al 2018, del *Corine Land Cover* e successive elaborazioni specialistiche mediante l'analisi delle foto satellitari.

[14] Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese

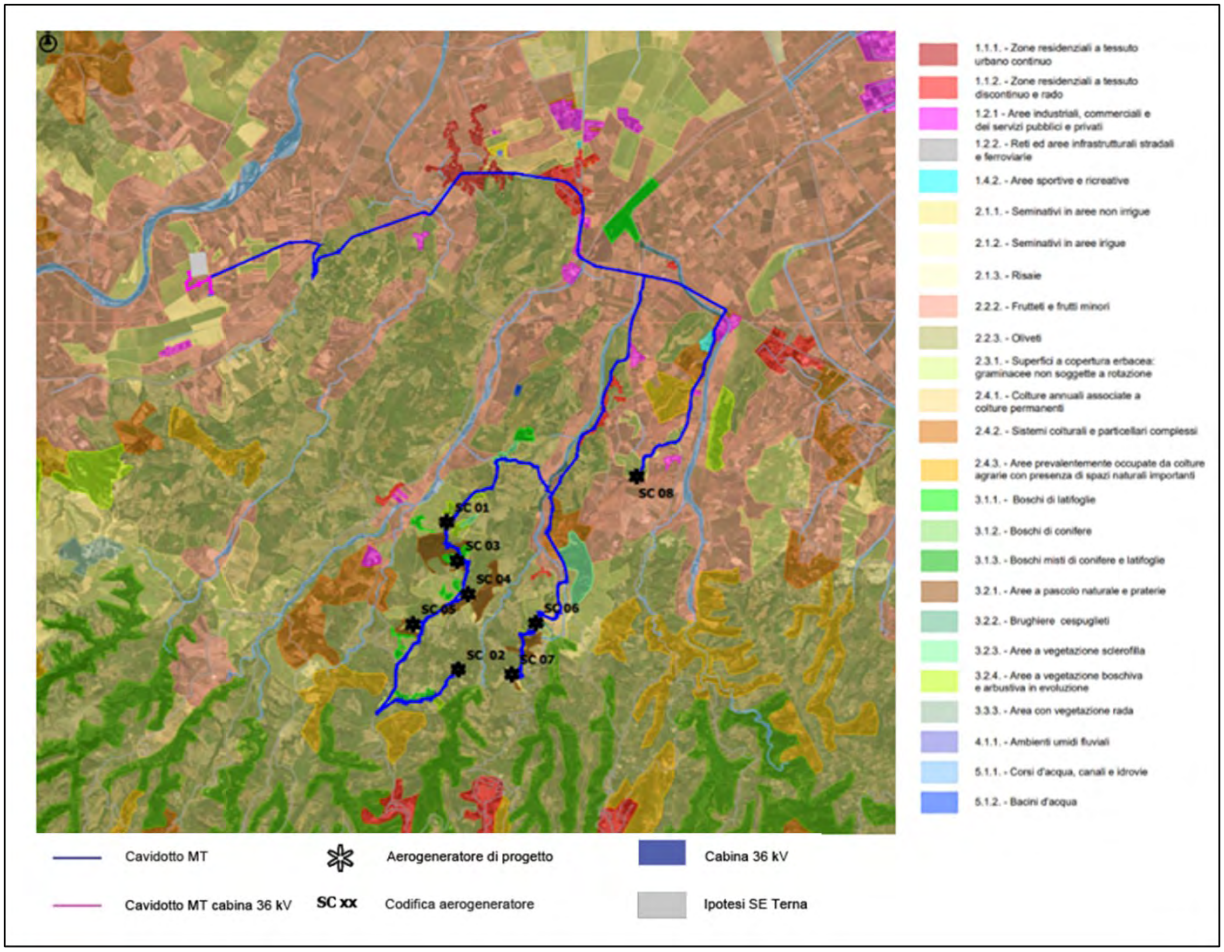

Figura 1-41 Stralcio della Carta di uso del suolo

Focalizzando l'attenzione sull'area interessata dal parco eolico in progetto, si riporta di seguito la distribuzione della superficie e l'occupazione reale del suolo per ogni particella prevista per l'ubicazione degli aerogeneratori.

L'Aereogeneratore SC01 da un punto di vista catastale ricade sulla particella n° 49 del foglio 2 del comune di San Cosmo Albanese (CS), di estensione catastale di ettari 8,9720, nello specifico la particella è occupata dalla seguente coltura:

- Seminativo per ettari 8,9720.

L'Aereogeneratore SC02 da un punto di vista catastale ricade sulla particella n° 99 del foglio 10 del comune di San Cosmo Albanese (CS) di estensione catastale di ettari 0,659, nello specifico la particella è occupata dalla seguente coltura:

- Oliveto per ettari 0,659.

L'Aereogeneratore SC03 da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 10 e 75 del foglio 8 del comune di San Cosmo Albanese (CS) di estensione catastale di ettari 3,144, nello specifico le particelle sono occupate dalla seguente coltura:

- Seminativo per ettari 3,144.

L'Aereogeneratore SC04 da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 38, 39 e 43 del foglio 8 del comune di San Cosmo Albanese (CS) di estensione catastale di ettari 7,477, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

- Seminativo per ettari 6,516;
- Pascolo per ettari 0,961.

L'Aereogeneratore SC05 da un punto di vista catastale ricade sulla particella n° 30 del foglio 7 del comune di San Cosmo Albanese (CS) di estensione catastale di ettari 13,900, nello specifico la particella è occupata dalla seguente coltura:

- Seminativo per ettari 13,900.

L'Aereogeneratore SC06 da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 83 e 84 del foglio 1 del comune di Vaccarizzo Albanese (CS) di estensione catastale di ettari 3,156, nello specifico le particelle sono occupate dalla seguente coltura:

- Seminativo per ettari 3,156.

L'Aereogeneratore SC07 da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 64, 363 e 931 del foglio 2 del comune di San Giorgio Albanese (CS) di estensione catastale di ettari 21,7679, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

- Oliveto per ettari 15,9599;
- Seminativo per ettari 5,8080.

L'Aereogeneratore SC08 da un punto di vista catastale ricade sulle particelle n° 112, 122, 145, 149, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175 e 176 del foglio 2 del comune di Vaccarizzo Albanese (CS) di estensione catastale di ettari 1,8645, nello specifico le particelle sono occupate dalle seguenti colture:

- Oliveto per ettari 0,8585;
- Seminativo per ettari 1,006.

1.3.7 *Sistema agroalimentare*

Il sistema agroalimentare del territorio è costituito prevalentemente dalle seguenti filiere: agrumicola, olivicola, frutticola, cerealicola, foraggera.

1.3.7.1 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 trattrice 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 irrisoria 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.

1.3.7.2 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 subìto 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'invaiatura. 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.

1.3.7.3 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 Agricor. L'Agricor 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.

1.3.7.4 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.

1.3.7.5 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 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.

1.3.8 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 San Cosmo Albanese, Vaccarizzo Albanese, San Giorgio Albanese, Terranova di Sibari e di Corigliano-Rossano (tutti o solo alcuni in base ad ognuno dei prodotti) sono state individuate le seguenti produzioni tra DOP, IGP e DOC:

- DOP "Fichi di Cosenza";
- IGP "Clementine di Calabria";
- DOC "Terre di Cosenza";
- IGP "Calabria";
- 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'ostiolo 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'ostiolo, 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 delle Clementine afferenti 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 devono 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.

I vini IGP "Calabria" bianchi, rossi e rosati devono essere ottenuti da uve provenienti da vigneti composti, nell'ambito aziendale, da uno o più vitigni idonei alla coltivazione nella Regione Calabria, a bacca di colore analogo, iscritti nel Registro Nazionale delle varietà di vite per uve da vino approvato con D.M. 7 maggio 2004 e successivi aggiornamenti, riportati nell'allegato 1 del relativo disciplinare di produzione. La zona di produzione delle uve per l'ottenimento dei mosti e dei vini atti ad essere designati con l'indicazione geografica tipica «Calabria» comprende l'intero territorio amministrativo delle province di: Catanzaro, Cosenza, Crotone, Reggio Calabria, Vibo Valentia, nella

regione Calabria. Le condizioni ambientali e di coltivazione dei vigneti destinati alla produzione dei suddetti vini devono essere quelle tradizionali della zona. I dati climatici evidenziano che le piogge sono concentrate prevalentemente nel periodo autunno-inverno, raggiungono il loro valore massimo nel mese di ottobre, novembre e dicembre ed il minimo nel mese di luglio agosto. La temperatura media mensile raggiunge il massimo nei mesi di luglio e agosto ed il minimo nei mesi di gennaio, febbraio. Si è in presenza di un clima che va da temperato caldo con una forte deficienza idrica in estate e una concentrazione estiva dell'efficienza termica.

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 "Soppressata di Calabria" è tutto il territorio della Regione Calabria.

La Soppressata 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 "Soppressata di Calabria" dipendono dalle condizioni ambientali e dai fattori naturali ed umani.

La "Soppressata 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 "Soppressata 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, eliofania 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, interessato da una parte del cavidotto, 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 "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.

1.3.9 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.

1.3.10 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.

1.4 Geologia e Acque

1.4.1 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 è stata analizzata: la geomorfologia, la sismicità, l'idrogeologia e

l'idrografia, la pericolosità da frane e alluvioni, nonché lo stato qualitativo ambientale delle acque superficiali e sotterranee dell'area interessata.

1.4.2 Inquadramento geologico

Lo studio geologico, di insieme e di dettaglio, è stato realizzato conducendo inizialmente la necessaria ricerca bibliografica sulla letteratura geologica esistente, la raccolta ed il riesame critico dei dati disponibili e, infine, una campagna di rilievi effettuati direttamente nell'area strettamente interessata dallo studio.

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:

- ALLUVIONI ATTUALI E RECENTI (Pleistocene medio-sup.): si tratta prevalentemente di rocce sciolte costituite da limi, silt, ghiaie, sabbie e sabbie limose con inclusi sporadici blocchi con giacitura sub-orizzontale. Le sabbie presentano granulometria variabile da fine a grossolana. Le ghiaie sono caratterizzate da sporadici clasti calcarei arrotondati di dimensioni da millimetriche a decimetriche. Interessano alcuni tratti di cavidotto e la Cabina 36kV..
- COMPLESSO SABBIOSO – CONGLOMERATICO (Pleistocene sup.): Si tratta di sabbie da fini a grossolane, ghiaie, conglo-merati e sabbioni e/o di antiche conoidi di deiezione bruno rossastri. Interessano alcuni tratti di cavidotto.
- DEPOSITI TERRAZZATI (Pleistocene inf.): Si tratta di conglo-merati e sabbie di terrazzi marini. Interessano alcuni tratti di cavidotto.
- COMPLESSO SABBIOSO (Pliocene sup.): si tratta di sabbie da fini a grossolane, con inclusi di colore ocra, da scarsamente a mediamente addensate quando alterate, mentre la frazione inalterata è costituita da sabbie e livelli e strati calcarenitici. Interessano l'aerogeneratore SC02 in progetto ed alcuni tratti del cavidotto.
- COMPLESSO ARGILLOSO (Pliocene medio-inf.): Si tratta di silt, argille siltose talora marnose da scarsamente a mediamente consistente quando alterate, mentre la frazione inalterata di colore grigio si presenta consistente. Interessano gli aerogeneratori SC01, SC03, SCO4, SC05, SC06, SC07 e SC08 in progetto ed alcuni tratti del cavidotto. Detto complesso costituisce il substrato impermeabile del complesso pliocenico sabbioso.
- COMPLESSO IGNEO-METAMORFICO (Paleozoico): Si tratta di para-gneiss e scisti biotitici, spesso con granati visibili ad occhio nudo, scisti filladici grigi lucenti e scisti e gneiss biotitici. Detti terreni non interessano alcuna opera in progetto.

Le aree interessate dagli aerogeneratori SC01, SC03, SCO4, SC05, SC06, SC07 e SC08 sono caratterizzate dall'affioramento del Complesso Argilloso Pliocenico formato da argille siltose talora marnose da scarsamente a mediamente consistente e di colore marrone chiaro quando alterate di spessore variabile tra 5-8 m, mentre la frazione inalterata di colore grigio si presenta consistente.

L'area interessata dall'aerogeneratore SC02 è afferente al Complesso sabbioso costituito da sabbie fini limose, da scarsamente a mediamente addensate quando alterate di spessore pari a circa 7 m,

mentre la frazione inalterata è costituita da sabbie addensate e livelli e strati calcarenitici cementati e fratturati. Detto complesso è caratterizzato da uno spessore pari a circa 40-50 m.

La Cabina 36kV è ubicata in area dove affiorano i Depositi Alluvionali costituiti da ghiaie, sabbie e sabbie limose addensate con inclusi sporadici blocchi con giacitura sub-orizzontale. Le sabbie presentano granulometria variabile da fine a grossolana. Le ghiaie sono caratterizzate da sporadici clasti calcarei arrotondati di dimensioni da millimetriche a decimetriche.

Tutti i suddetti terreni sono ricoperti da uno spessore variabile tra circa 1.00 e 2.00 m di terreno vegetale poco consistente e scarsamente addensato.

Si mette in evidenza che il cavidotto esterno al parco e di collegamento alla Cabina 36kV 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.

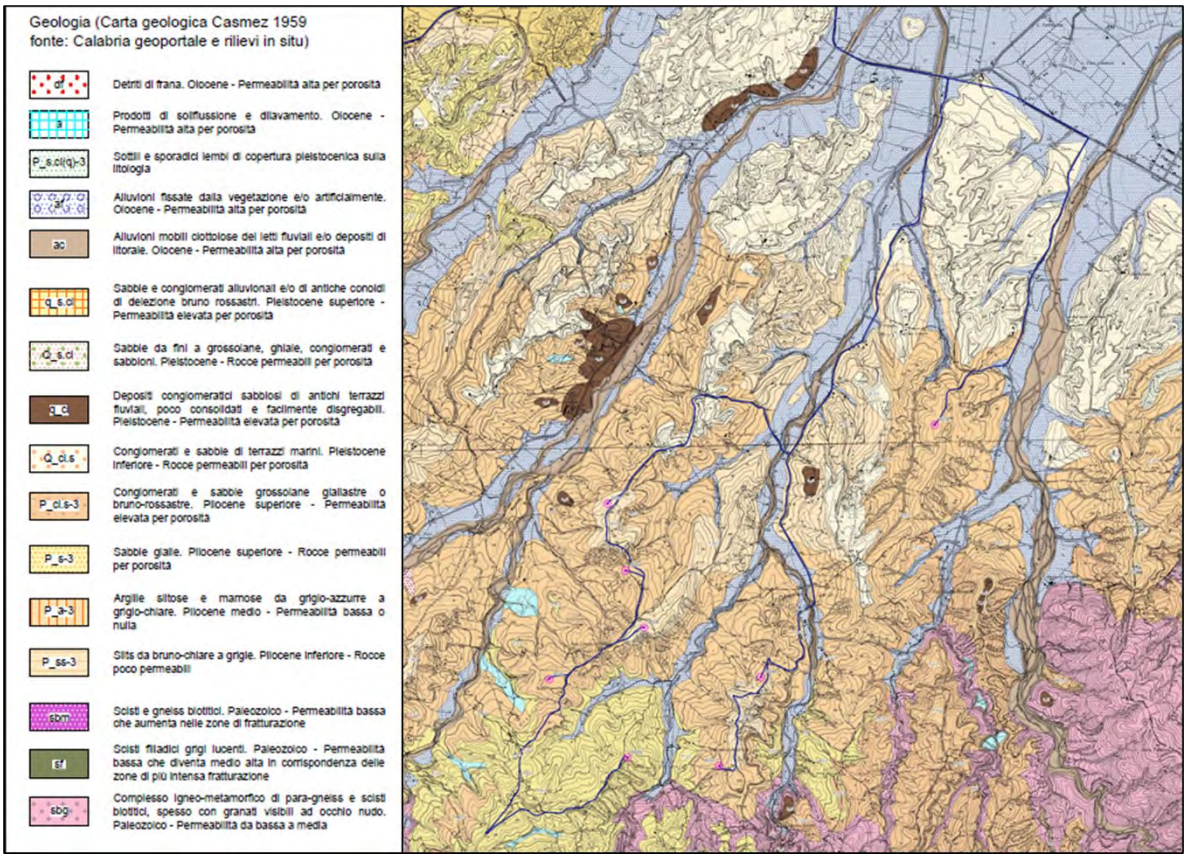

Figura 1-42 Stralcio Carta Geologica

1.4.3 Inquadramento geomorfologico

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 ad habitus geomorfologico irregolare, caratterizzato versanti da media e alta pendenza dove prevalgono i litotipi metamorfici (gneiss, scisti e filladi) con rotture di pendenza;
- un settore ad habitus geomorfologico irregolare, caratterizzato da un'alternanza di aree sub-pianeggianti a rilievi dolci, intercalati ad aree ad elevata attività erosiva con impluvi molto incisi con valli strette e spesso a carattere calanchivo, dove prevalgono i litotipi argillosi e sabbiosi;
- una zona di fondovalle stabile dove affiorano i termini alluvionali caratterizzati dalla presenza di limi sabbiosi, sabbie e ghiaie.

Sono essenzialmente i processi fluviali quelli che hanno esplicato e tutt'ora esplicano un ruolo fondamentale nell'evoluzione geomorfologica dell'area.

Per quanto riguarda i processi fluviali, il reticolato idrografico risulta avere, con un pattern molto articolato essendo costituito prevalentemente da numerosi impluvi che drenano le acque sul torrente Malfrancato, Mizzofato, Occhio di Lupo Muzzolito che scorrono in direzione SW-NE.

Per quanto concerne le forme di dissesto legate ai movimenti franosi presenti nei versanti interessati dalle opere in progetto, tramite i rilievi di superficie, integrati dallo studio delle fotografie aeree del territorio e dalle indagini geofisiche eseguite per il presente studio, in generale si evince che *i versanti dove sono ubicati gli aerogeneratori, la cabina 36 kV ed i cavidotti interni ed esterni non sono interessati da fenomeni di instabilità; tuttavia, fenomeni geodinamici sono limitrofi sia ad alcuni tratti del cavidotto ed altri si rinvengono in prossimità degli aerogeneratori 2, 3 e 4 (vedi carte geomorfologiche di dettaglio).*

Tali condizioni, non ostative alla realizzazione degli aerogeneratori e del cavidotto, presuppongono la necessità di prevedere, una volta confermata in fase di Autorizzazione Unica la posizione degli aerogeneratori ed eseguite le necessarie indagini geognostiche ***e geotecniche, opere di ingegneria naturalistica atte ad evitare che l'evoluzione*** *geodinamica di tali fenomenologia possa, eventualmente, interferire in un futuro con il sedime degli aerogeneratori e dei tratti di strada dove viene collocato il cavidotto.*

Si evidenzia ***che il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) esclude le*** *aree interessate dalle opere in progetto da qualunque fenomenologia di dissesto e di rischio geomorfologico.*

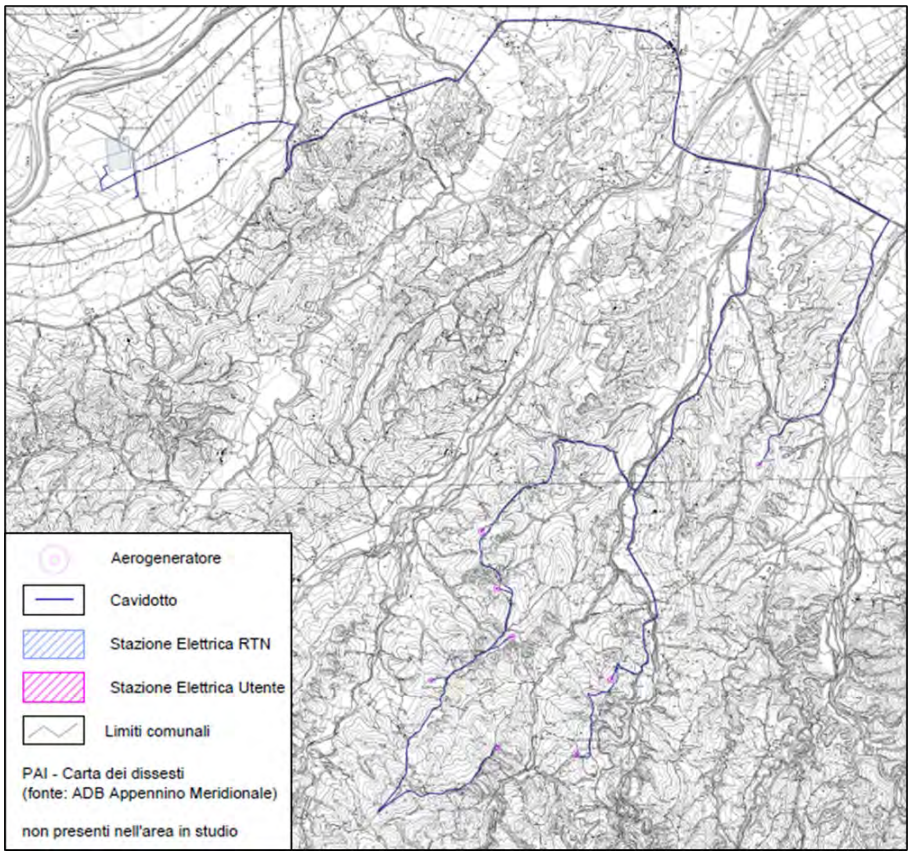

Figura 1-43 Stralcio PAI Carta dei dissesti

1.4.4 Inquadramento idrogeologico e idrico

Dal punto di vista idrogeologico le aree in studio sono caratterizzata dall'affioramento di terreni diversi che abbiamo suddiviso in 3 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 al Complesso sabbioso Pliocenico, al Complesso Sabbioso-Conglomeratico Pleistocenico, ai Depositi alluvionali ed ai Depositi terrazzati.
- *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. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti al Complesso Argilloso Pliocenico.
- *Rocce permeabili per fratturazione:* Si tratta di rocce coerenti caratterizzate da una permeabilità per fratturazione che varia al variare del grado di tettonizzazione e di scistosità.

In particolare, la permeabilità risulta essere media nella frazione poco fratturata mentre tende ad aumentare nelle porzioni intensamente fratturate. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti al Complesso Igneo-Metamorfico.

Nello specifico, l'affioramento prevalente di terreni argillosi impermeabili e la limitata estensione degli affioramenti dei terreni permeabili in corrispondenza degli aerogeneratori SC01, SC03, SC04, SC05, SC06, SC07 e SC08 non consente la formazione di falde freatiche di interesse.

Nel solo caso dell'aerogeneratore SC02 che interessa il complesso sabbioso (gli altri aerogeneratori sono su depositi argillosi in assenza di falda), si ipotizza una profondità della falda piuttosto elevata, considerato che il fronte sabbioso a vista sulle sponde del torrente è di oltre 80 metri senza che si individui alcuna sorgente.

Inoltre, dai pochi pozzi presenti in zona, si evince che le aree degli aerogeneratori ubicati nella cresta della collina sono in una posizione tale che le acque sotterranee vengono drenate verso il Torrente Piepo che circonda la collina con i suoi affluenti.

L'area in cui verrà realizzata la Cabina 36 kV è invece caratterizzata dalla presenza di una falda freatica il cui livello si attesta intorno a 3-4 m dal p.c.. In ogni caso si evidenzia che l'impianto in fase di esercizio e cantiere non produce emissioni in suolo/sottosuolo e falda sostanze inquinanti di nessun tipo.

Da un punto di vista idraulico le aree di progetto non interferiscono con le aree a pericolosità/rischio individuate dal P.A.I. e dal P.G.R.A..

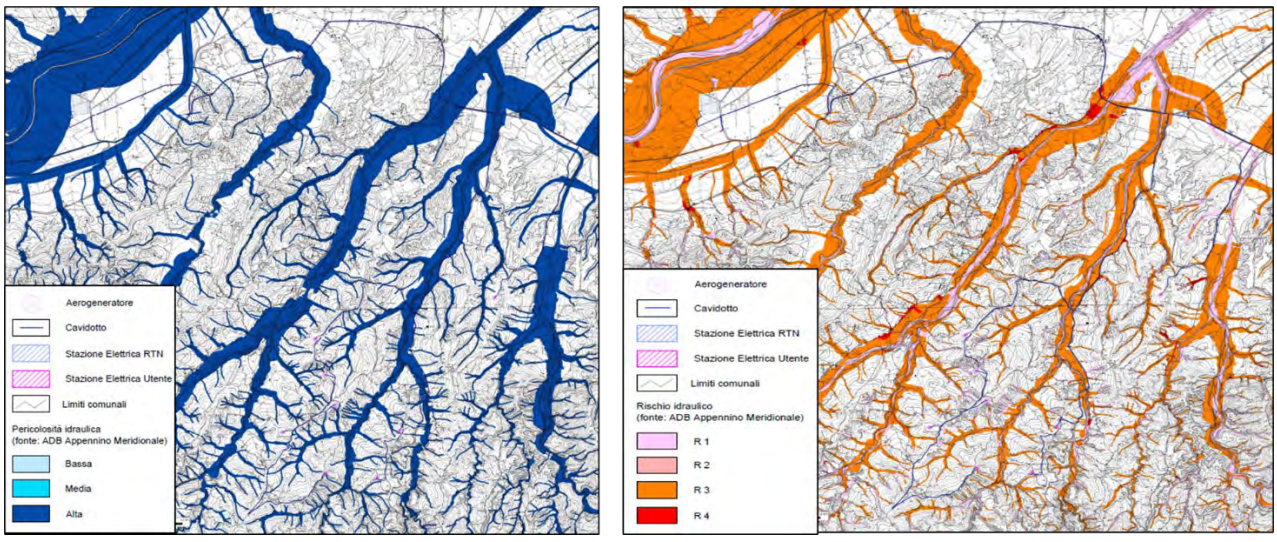

Figura 1-44 Stralcio PGRA Pericolo e Rischio alluvione

1.4.5 Pericolosità sismica

Ai fini sismici il territorio interessato è incluso nell'elenco delle località sismiche con un livello di pericolosità 2.

Tale classificazione è stata dettata dalla O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/03 e dall'OPCM 28 aprile 2006, n. 3519 e recepita dalla Regione Calabria (DGR 10/02/2004, n. 47).

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 rigidezza 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 delle opere in progetto appartengono alle categorie indicate nella tabella seguente.

OPERA	Categoria di suolo ai sensi delle NTC 2018
AEROGENERATORE SC01	C
AEROGENERATORE SC02	B
AEROGENERATORE SC03	C
AEROGENERATORE SC04	B
AEROGENERATORE SC05	C
AEROGENERATORE SC06	B
AEROGENERATORE SC07	C
AEROGENERATORE SC08	B
Cabina 36 kV	C

1.4.6 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 del distretto Idrografico della Sicilia è stato possibile reperire informazioni sullo stato ecologico dei corpi idrici superficiali che interessano l'area.

Come si evince dalle immagini che seguono tra i corsi d'acqua superficiale che si trovano nei pressi dell'area d'intervento il Fiume Crati risulta avere uno stato ecologico scarso e un mancato raggiungimento dello stato buono chimico, mentre il Torrente Cino risulta avere un sufficiente stato ecologico e un buon stato chimico.

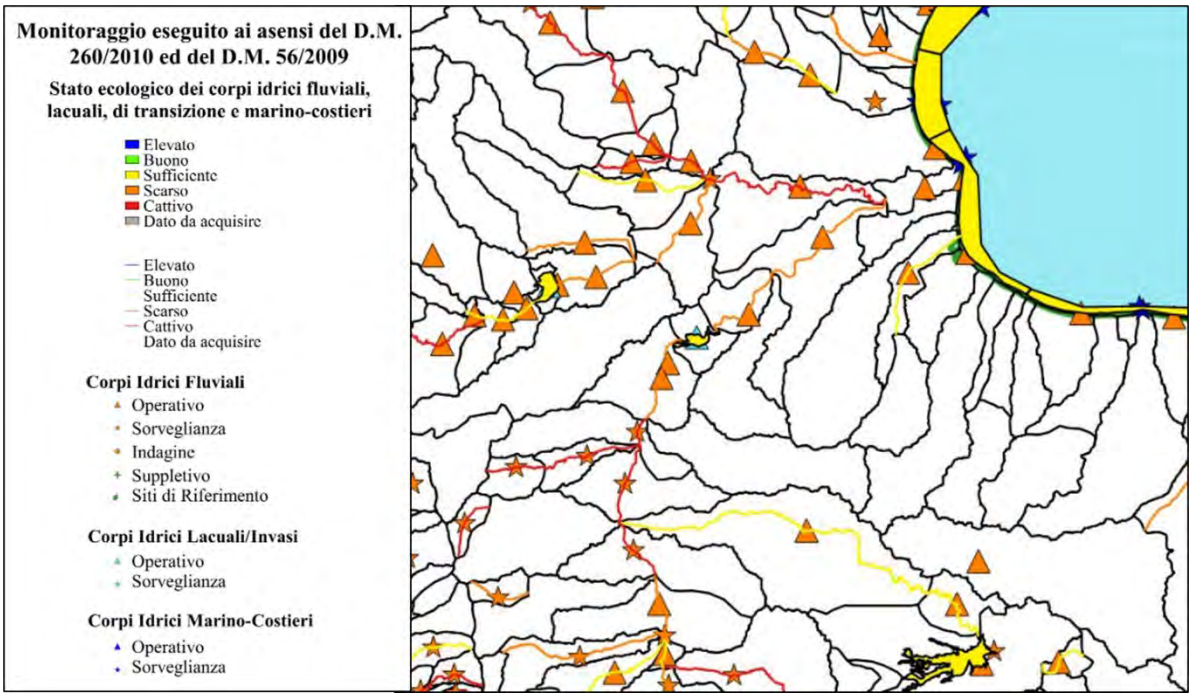

Figura 1-45 Stato ecologico corpi idrici superficiali (Fonte: Piano di gestione delle acque Adb Meridionale)

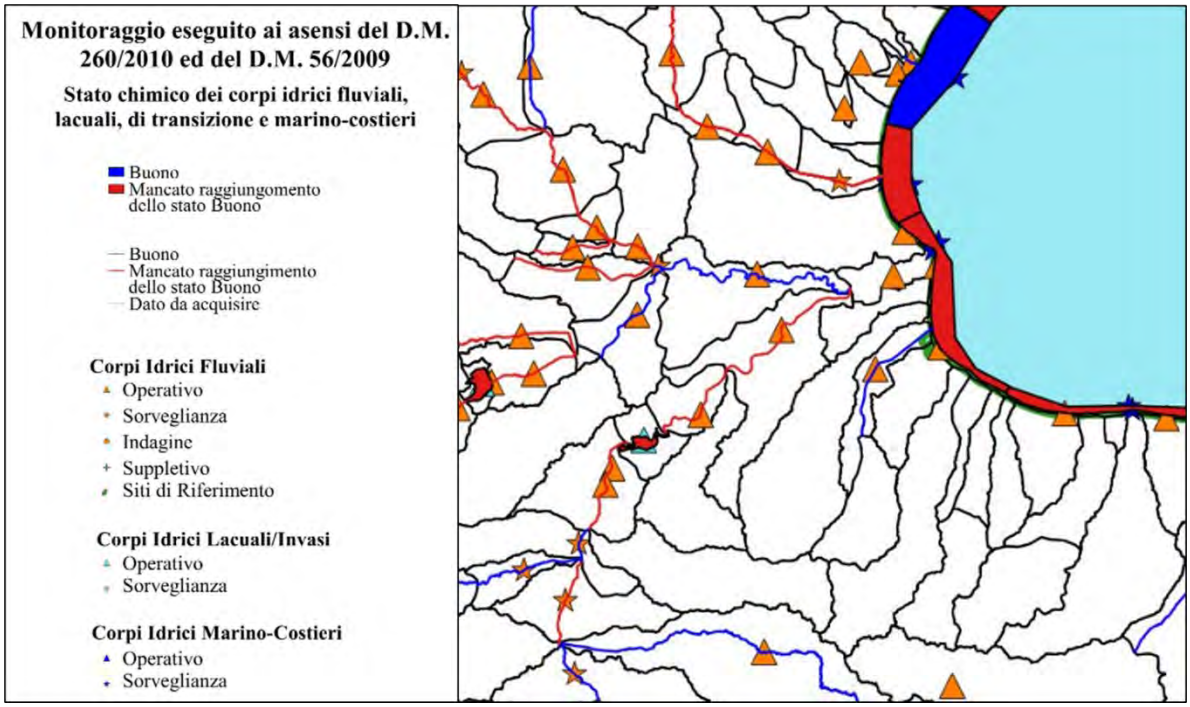

Figura 1-46 Stato chimico corpi idrici superficiali (Fonte: Piano di gestione delle acque Adb Meridionale)

1.5 Atmosfera: aria e clima

1.5.1 Inquadramento tematico

Ai fini delle analisi e delle 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 visto meteo climatico analizzando l'anno 2021 rispetto alle precipitazioni e alle temperature.

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.

È 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 CO_2, HCl, H_2S; agli incendi boschivi che oltre a CO_2 e H_2O 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.

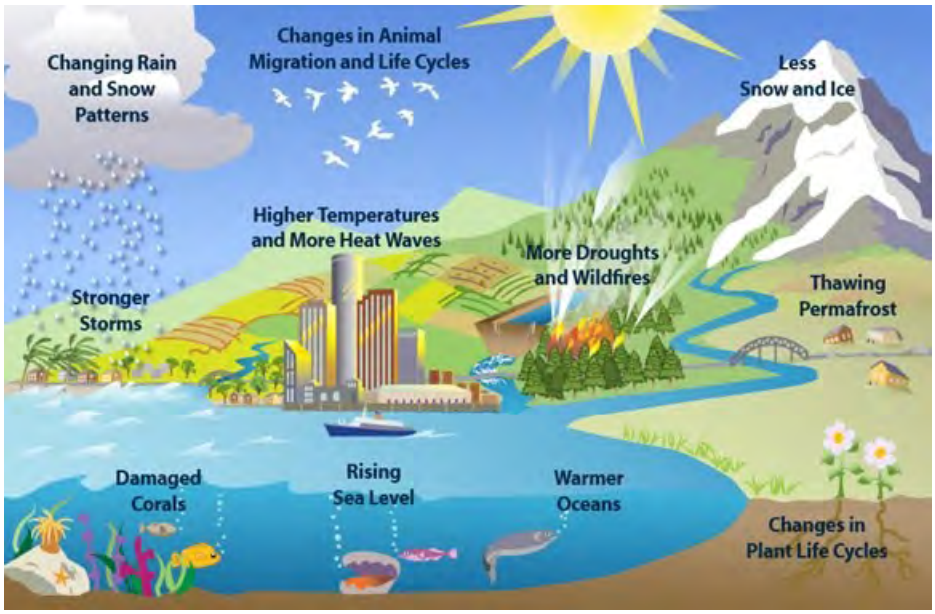

Figura 1-47 Rappresentazione effetti generati dai cambiamenti climatici sull'ambiente

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 CO_2 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 CO_2, nell'atmosfera dovuto alle emissioni antropogeniche.

In conformità al Protocollo di Kyoto, i gas ad effetto serra sono: anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4), protossido d'azoto (N_2O), idrofluorocarburi (HFCs), esafluoruro di zolfo (SF_6) e perfluorocarburi (PFCs).

Come affermato dalla Comunità Europea, la CO_2 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 CO_2 dall'atmosfera. Abbattendoli, quest'azione viene a mancare e la CO_2 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.

1.5.2 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.

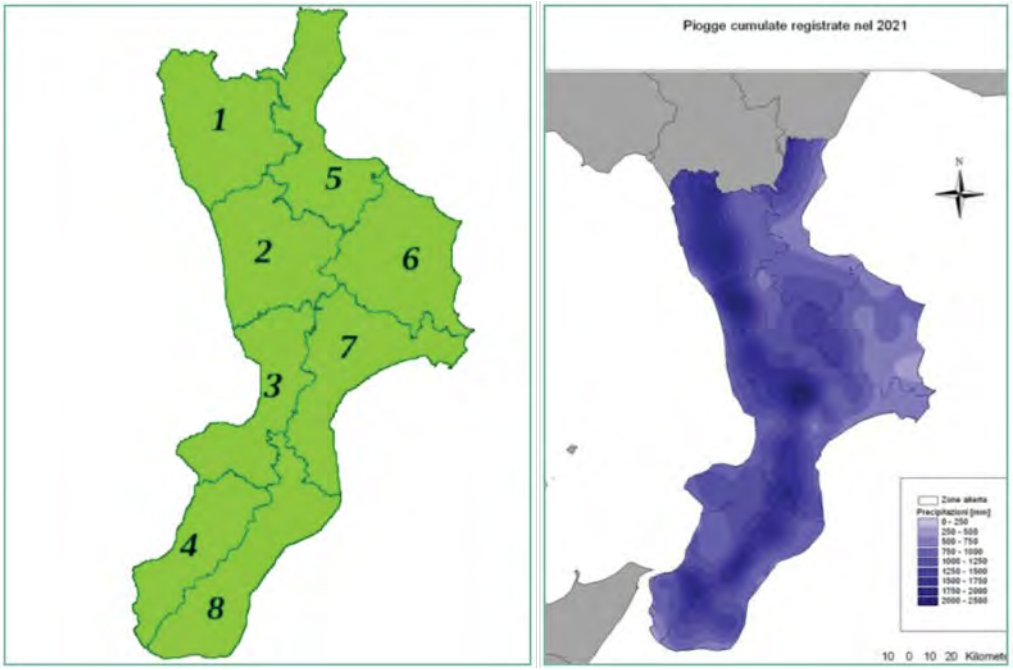

Figura 1-48 Delimitazione delle 8 zone di allertamento (cala) definite dalla D.G.R. n. 535 del 15/11/2017 (a destra) e piogge cumulate registrate nel 2021 (a sinistra) (Fonte: "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Edizione 2022")

Dall'osservazione della Figura 1-49, 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 1-49 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.

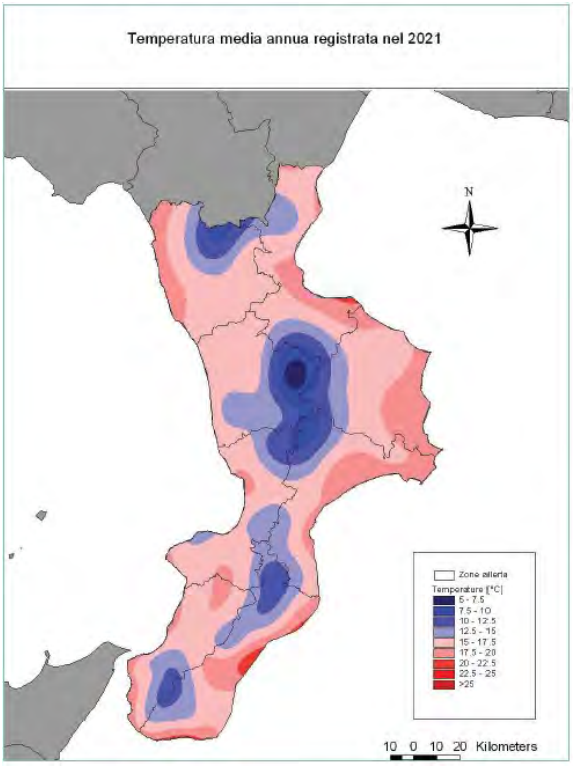

Figura 1-50 Temperatura media annua registrata nel 2021 (Fonte: "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Edizione 2022")

Dall'analisi della Figura 1-51 appare che in riferimento ai valori medi annui le temperature si sono mantenute pressoché costanti nell'ultimo quinquennio.

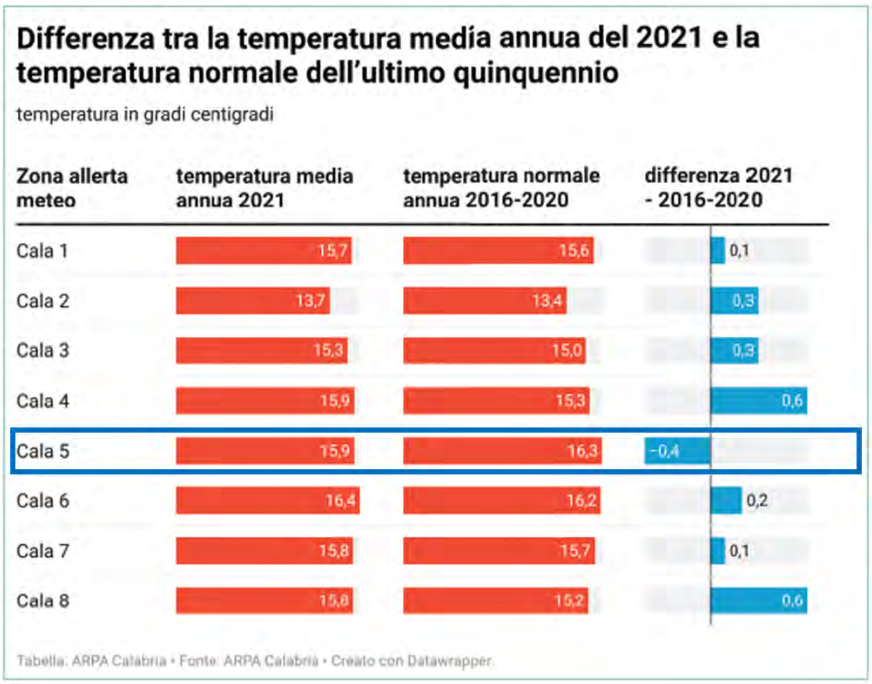

Figura 1-51 Confronto tra temperatura media annua del 2021 e dati quinquennio (2016-2020) e trentennio (1991-2020) (Fonte: "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Edizione 2022")

1.5.3 Analisi della qualità dell'aria

1.5.3.1 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 (SO_2), ossidi di azoto (NOx), composti organici volatili non metanici (COV) e ammoniaca (NH_3);
- 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 PM2,5 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 disotto 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 figlio 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 PM2,5, 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 1-26 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)

1.5.3.2 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:

a) il concorso all'elaborazione delle politiche comunitarie e nazionali di settore e alla loro attuazione, anche attraverso la cooperazione con gli Enti locali;
b) 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;
c) 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:

- Zona A (IT1801): urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico;
- Zona B (IT1802): in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;
- Zona C (IT1803): montana senza specifici fattori di pressione;
- 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 1-52.

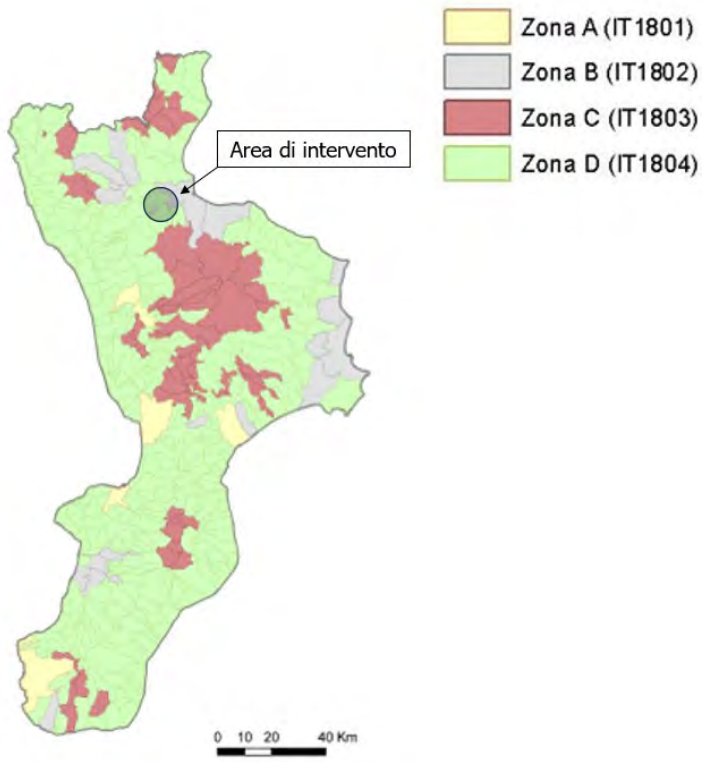

Figura 1-52 Zonizzazione Regione Calabria (Fonte: "Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria")

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.

1.5.3.3 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 della 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 classificate come segue:

- 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 con- tributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc);
- 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.);
- 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.);
- industriale: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe;
- 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: NO_2, SO_2, CO, O_3, PM10, PM2,5, 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 - Crotone (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 1-53 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:

- disporre nei capoluoghi di provincia di almeno una stazione di traffico ed una di fondo;
- avere almeno un punto di misura fisso per SO_2, CO e Benzene ed NOx in ogni zona o città capoluogo anche se i livelli sono al di sotto delle soglie di valutazione inferiore;
- garantire un corretto rapporto tra PM10 e PM2,5;
- 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.

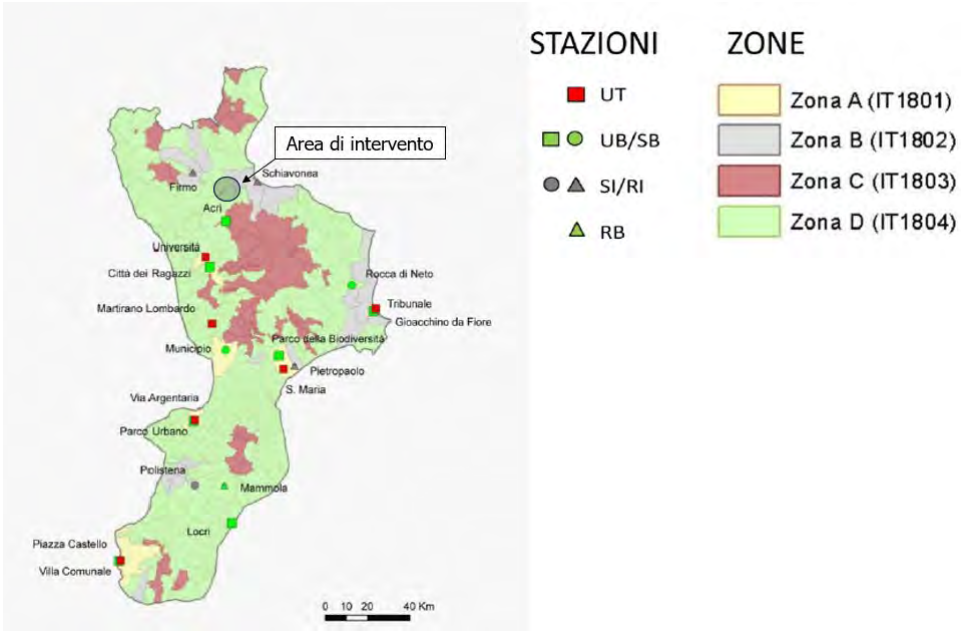

Figura 1-54 Rete regionale per la qualità dell'aria (Fonte: "Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria")

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 Crichi	Pietropaolo (località)

Figura 1-55 Stazioni di misura per le fonti puntuali (Fonte: "Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria")

Relativamente all'area di studio del progetto in esame, 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 interesse, che è risultata essere quella di Schiavonea, localizzata ad una distanza media di 10 km dall'area di intervento (cfr. Figura 1-56) e classificata come "rural-nearcity[15] industriale".

[15] area che si estende fino ad un massimo di 10 km di distanza dal bordo dell'area urbana o suburbana più vicina

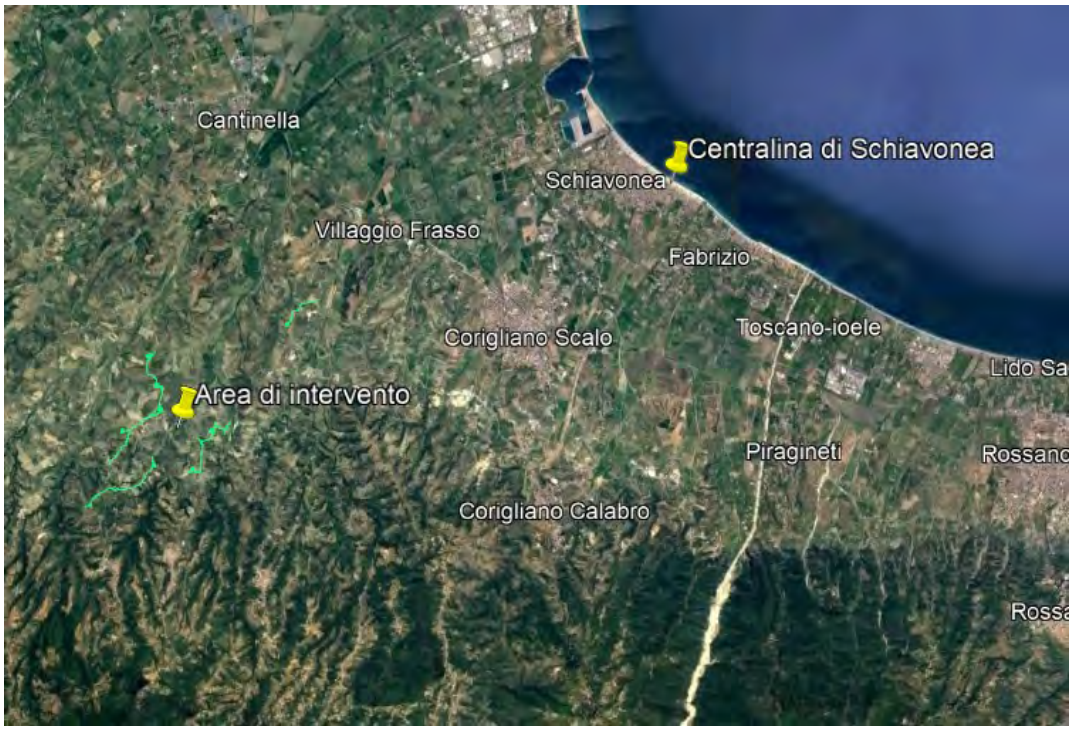

Figura 1-56 Centralina di qualità dell'aria di riferimento

Gli inquinanti di interesse nel presente studio sono analizzati nel proseguo della trattazione e fanno riferimento alla centralina scelta 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 Schiavonea.

1.5.3.4 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 NOx che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO_2).

Durante le combustioni l'azoto molecolare (N_2) 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 NOx 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 NO_2

Nella tabella seguente sono mostrati i valori di NO_2 registrati dalla centralina di qualità dell'aria di riferimento negli anni dal 2017 al 2021.

NO_2					
Anno	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Concentrazione media annua (µg/m³)	10,8	10,7	10,2	8,5	9,9

Tabella 1-27 Concentrazione media annua di NO_2 negli anni 2017-2021 – Centralina di Schiavonea (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

Come si può osservare (cfr. Figura 1-57 e Tabella 1-27), il valore della concentrazione media annua di NO_2 non ha mai superato il limite annuo per la protezione della salute umana, pari a 40 µg/m³.

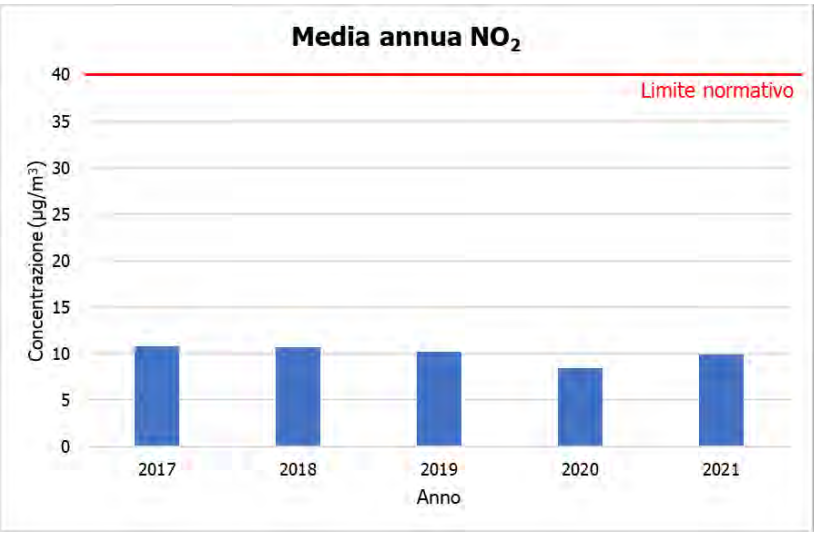

Figura 1-57 Concentrazione media annua di NO_2 negli anni 2017-2021 – Centralina di Schiavonea (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

Relazione NOx – NO_2

Al fine di stimare il valore di NOx relativo alla zona oggetto d'esame, non disponibile fra i dati misurati dalla centralina, si proceduto all'analisi della relazione che lega NOx ed NO_2.

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 NOx. Con tale termine generalmente vengono indicate le due componenti più importanti, ovvero l'ossido di azoto NO ed il biossido di azoto NO_2.

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 NO_2, costituendo così una produzione secondaria di biossido di azoto, nonché producendo ozono.

L'insieme di reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO_2 è detto ciclo fotolitico. Tale ciclo può essere schematizzato dalle seguenti reazioni.

L'NO_2 prodotto nelle ore diurne assorbe energia dalle radiazioni UV, scindendosi in una molecola di NO ed in atomi di ossigeno reattivi:

$$NO_2 + h\nu \rightarrow NO + O$$

Gli atomi di ossigeno altamente reattivi si combinano con le molecole di O_2 dando origine all'ozono O_3:

$$O_2 + O \rightarrow O_3$$

L'O_3 reagisce con l'NO per formare nuovamente NO_2 e O_2

$$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$$

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 NO_2 in maniera più rapida rispetto al processo inverso, favorendo così l'accumulo di NO_2 e O_3 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 NO_2/NOx con delle ipotesi semplificative, poiché il processo di trasformazione NO - NO_2 per permanenza di NOx 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'NOx emesso sia da considerarsi totalmente come NO_2 (cioè NO_2/NOx = 1); sempre in questo contesto si può inquadrare anche la procedura EPA ARM (Ambient Ratio Method) secondo la quale il rapporto NO_2/NOx è un valore costante pari a 0,8 per la valutazione dei valori orari e 0,75

per la valutazione dei valori annuali[16]. Tale procedura è stata utilizzata per le stime suddette nella presente analisi.

Concentrazioni di NOx

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 NO_2 rilevati dalla centralina di Schiavonea, sulla base delle ipotesi indicate nel precedente paragrafo, per le quali il rapporto NO_2/NO_x per la media annua è un valore costante pari a 0,75.

NOx					
Anno	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Concentrazione media annua (µg/m³)	14,4	14,3	13,6	11,3	13,2

Tabella 1-28 Concentrazione media annua di NOx ricavata dai valori dell'NO_2

In Tabella 1-28 e Figura 1-58 si nota come il limite annuo per la protezione della vegetazione, pari a 30 µg/m³, non è mai stato superato.

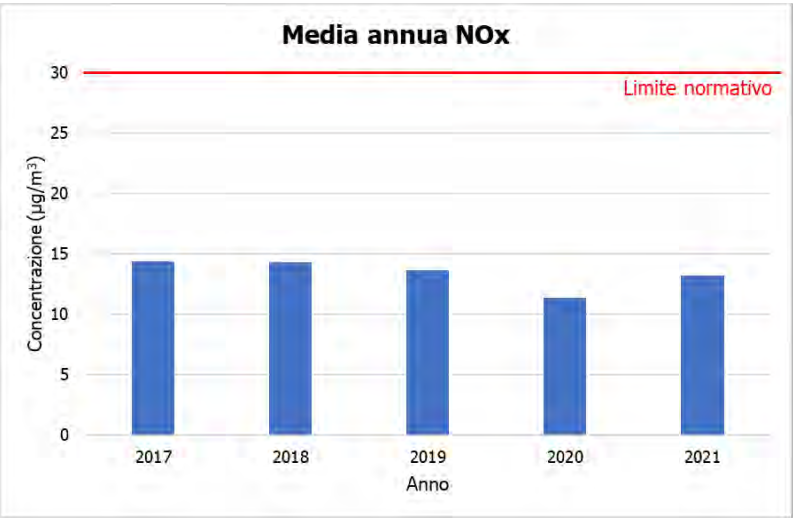

Figura 1-58 Concentrazione media annua di NOx

Particolato

Caratteristiche ed effetti sull'uomo e sull'ambiente

[16] Technical support document (TSD) for NO_2- related AERMOD modifications (https://gaftp.epa.gov/Air/aqmg/SCRAM/models/preferred/aermod/AERMOD_NO_2_Changes_TSD.pdf)

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 ridurne 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 parti5celle 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 condensa-zione 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 Schiavonea 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					
Anno	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Concentrazione media annua (µg/m³)	23,1	22,1	21,8	22,2	23,0
N° superamenti del limite giornaliero	4	1	0	7	15

Tabella 1-29 Concentrazione media annua di PM10 e numero dei superamenti del limite giornaliero, negli anni 2017-2021 – Centralina di Schiavonea (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

La Tabella 1-29 e la Figura 1-59 mostrano come le concentrazioni medie annue di PM10 non hanno mai superato il limite annuo di 40 µg/m^3 negli anni analizzati.

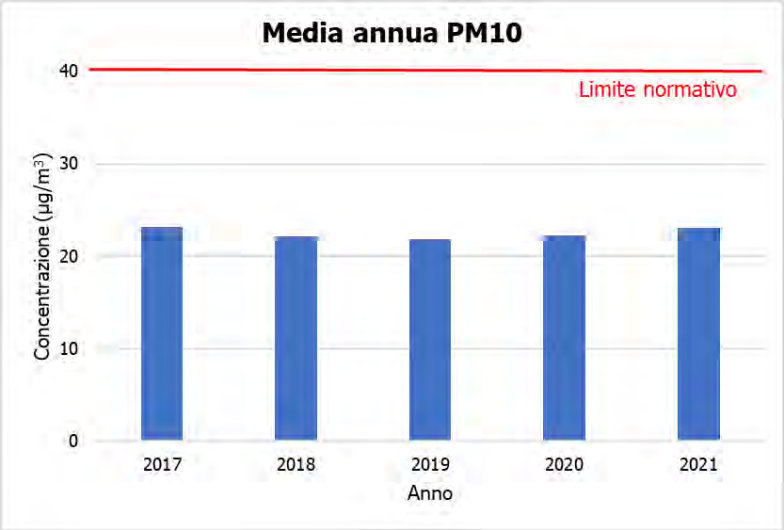

Figura 1-59 Concentrazione media annua di PM10

Per quanto riguarda invece il limite giornaliero, pari a 50 µg/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 (cfr. Tabella 1-30 e Figura 1-60).

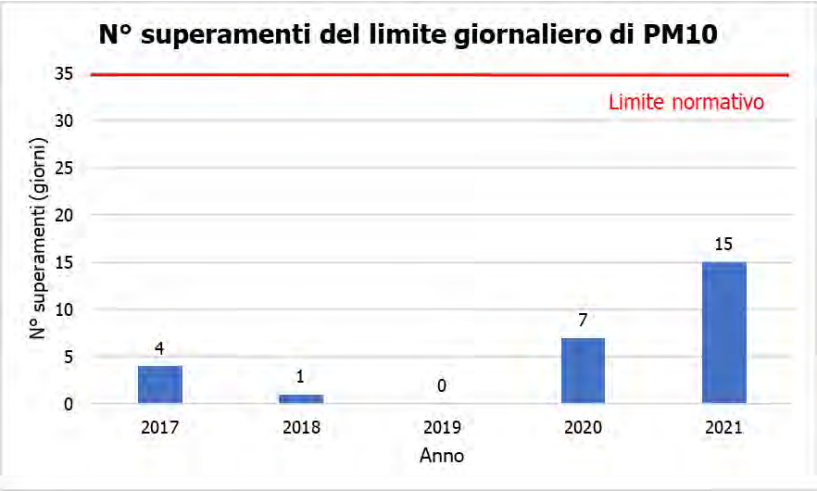

Figura 1-60 Numero dei superamenti del limite giornaliero di PM10

Concentrazioni di PM2,5

In considerazione del fatto che la centralina di riferimento non rileva il PM2,5, i valori di concentrazione del PM2,5 sono stati ricavati dal PM10, ipotizzando un rapporto PM2,5/PM10 pari a circa il 60%.

PM2,5					
Anno	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Media annua (µg/m³)	13,9	13,3	13,1	13,3	13,8

Tabella 1-30 Concentrazione media annua di PM2,5 ricavata dai valori del PM10 (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

Dall'osservazione della Tabella 1-30 e della Figura 1-61 si può affermare che le concentrazioni medie annue di PM2,5 ricavate non superano il limite annuo di 25 µg/m³.

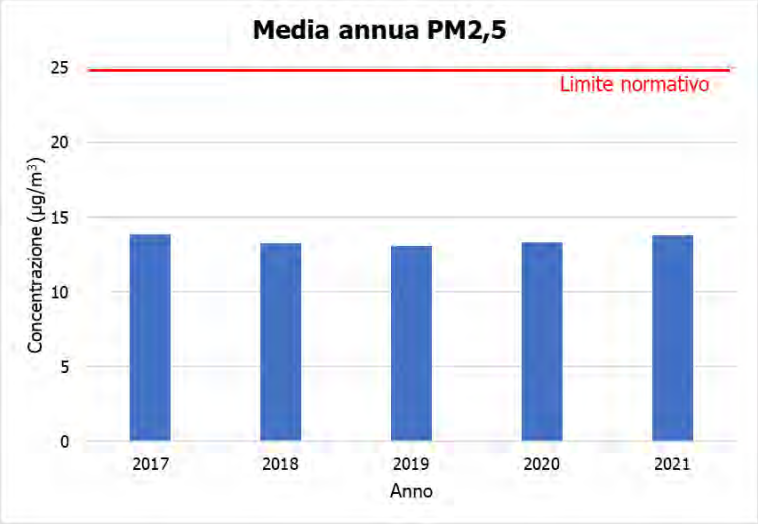

Figura 1-61 Concentrazione media annua di PM2,5

1.5.3.5 Quadro sinottico di qualità dell'aria

Di seguito si riassumono i valori di qualità dell'aria degli inquinanti di interesse rilevati dalla centralina di Schiavonea "rural-nearcity 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 **Schiavonea "rural**-nearcity **industriale" –** 2021 (µg/m³)
PM10	23
PM2,5[(1)]	13,8
NO_2	9,9
NOx [(2)]	13,2
[(1)] Valore considerato pari al 60% del PM10 [(2)] Valore ricavato dall'NO_2 (NO_2/NOx = 0,75)	

Tabella 1-31 Valori di riferimento per il fondo della qualità dell'aria (valori medi annui registrati dalla centralina di Schiavonea – Anno 2021) (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

1.5.4 Analisi delle emissioni

1.5.4.1 Emissioni a livello nazionale

Con riferimento all'Inventario Nazionale delle Emissioni in Atmosfera del 2023, realizzato dall'ISPRA, è stato possibile delineare il quadro nazionale italiano delle emissioni in atmosfera per il periodo compreso tra il 1990 ed il 2021 relativo ai principali inquinanti d'interesse per la componente 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 2023).

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2021

Emissioni di NOx [Gg]

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
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	35,8
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	85,1
Combustione industriale	250,6	182,4	154,0	155,5	99,7	60,2	54,4	53,3	52,2	45,3	49,6
Processi produttivi	29,9	31,0	9,2	16,0	10,7	9,5	10,7	10,5	10,5	9,3	10,4
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	0,1
Trasporti stradali	996,1	1039,7	776,3	628,0	422,7	329,9	287,0	291,7	277,6	222,4	254,3
Altre fonti mobili e macchine	261,5	258,5	262,7	235,2	190,1	137,6	135,1	142,4	145,1	144,8	120,5
Trattamento e smaltimento rifiuti	2,9	3,1	2,6	2,9	2,6	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3
Agricoltura	61,7	64,1	63,3	59,6	49,5	49,9	51,6	49,5	49,0	55,1	52,7
TOTALE	2124,5	1988,2	1505,8	1290,2	942,3	728,3	674,2	677,8	661,7	596,3	610,7

Tabella 1-32 Emissioni nazionali di NOx (Fonte: INEA 2023 - ISPRA)

Emissioni di PM10 [Gg]

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
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	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	97,9
Combustione industriale	27,6	25,1	18,6	17,9	12,4	7,7	7,8	8,0	7,3	6,7	7,7
Processi produttivi	66,3	69,8 8	56,7	80,5	115,2	60,4	47,6	91,1	44,1	58,3	29,8
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	0,3
Uso di solventi e altri prodotti	5,9	6,1	6,6	7,1	6,6	5,3	4,7	4,6	6,2	6,0	5,8
Trasporti stradali	60,3	59,4	54,7	48,5	35,5	26,5	22,5	22,0	21,6	17,2	20,5
Altre fonti mobili e macchine	31,6	32,1	30,8	25,3	16,8	10,4	9,9	10,3	10,6	10,8	8,1
Trattamento e smaltimento rifiuti	5,4	5,6	5,5	5,8	5,3	5,8	6,5	6,3	6,5	6,6	6,0
Agricoltura	33,5	34,2	33,0	30,2	22,9	23,1	23,2	23,2	23,2	23,2	23,1
TOTALE	343,8	343,7	293,3	290,5	341,3	247,8	236,6	261,8	214,5	219,5	199,7

Tabella 1-33 Emissioni nazionali di PM10 (Fonte: INEA 2023 - ISPRA)

Emissioni di PM2,5 [Gg]

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
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	0,5
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	96,6
Combustione industriale	19,9	18,3	14,0	13,6	9,8	6,3	6,4	6,5	6,1	5,6	6,4
Processi produttivi	18,7	18,6	15,6	18,4	20,0	12,3	10,5	15,0	10,0	10,7	8,7
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	0,0

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
Uso di solventi e altri prodotti	4,7	4,8	5,1	5,4	5,0	4,1	3,7	3,6	4,6	4,5	4,4
Trasporti stradali	53,9	52,2	46,8	40,2	27,6	18,7	15,7	15,0	14,5	11,5	13,5
Altre fonti mobili e macchine	31,5	32,0	30,7	25,2	16,8	10,4	9,8	10,3	10,6	10,8	8,1
Trattamento e smaltimento rifiuti	5,0	5,2	5,2	5,4	4,9	5,5	6,1	6,0	2,5	6,2	5,6
Agricoltura	7,1	7,0	6,9	6,5	5,3	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3	5,3
TOTALE	238,0	236,6	204,9	186,2	213,1	169,1	170,0	156,2	150,7	143,8	149,1

Tabella 1-34 Emissioni nazionali di PM2,5 (Fonte: INEA 2023 - ISPRA)

1.5.4.2 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	SOx (Mg)	NOx (Mg)	COV (Mg)	CO (Mg)	NH_3 (Mg)	PM10 (Mg)	PM2,5 (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
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

Macrosettore	SOx (Mg)	NOx (Mg)	COV (Mg)	CO (Mg)	NH_3 (Mg)	PM10 (Mg)	PM2,5 (Mg)
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 1-35 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.

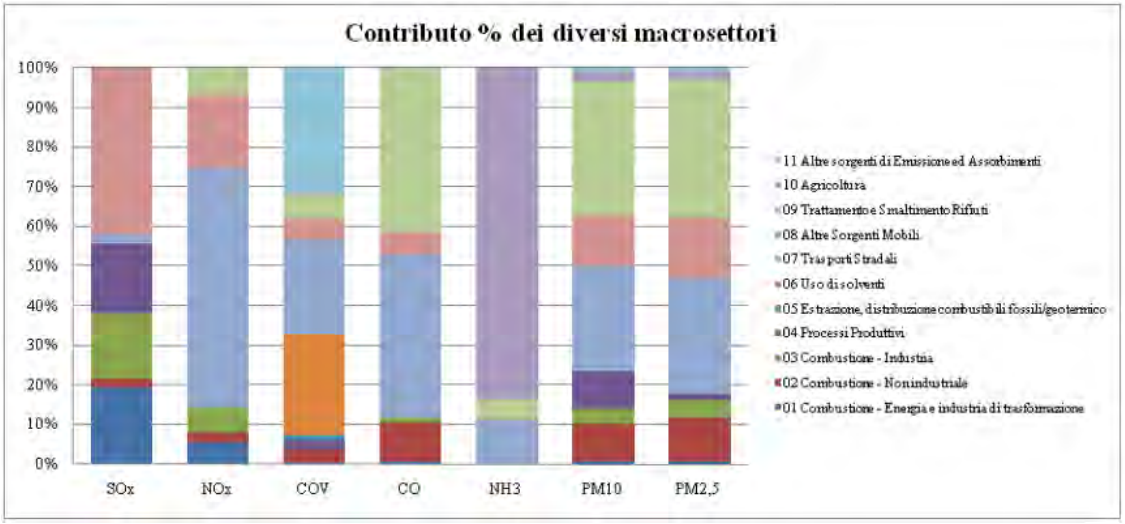

Figura 1-62 Contributo percentuale dei diversi macrosettori (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria – Anno 2005")

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%.

1.5.4.3 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%
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%

Cosenza - Emissioni di PM10			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
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%
Totale		*1.947,61*	

Tabella 1-36 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 al PM2,5 per le attività previste dalla nomenclatura SNAP. Come si può osservare nella seguente tabella, analogamente al PM10, le emissioni di PM2,5 sono correlate principalmente all'attività di incenerimento di rifiuti agricoli (26,1%).

Cosenza - Emissioni di PM2,5			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
090700	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.03.00)	406,37	26,1%
020200	Domestico- Caldaie con potenza termica < di 50 MW	175,83	11,3%

Cosenza - Emissioni di PM2,5			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
070102	Automobili - Strade extraurbane	123,24	7,9%
080600	Agricoltura (trasporti fuori strada)	99,56	6,4%
070101	Automobili - Autostrade	99,39	6,4%
070301	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Autostrade	83,37	5,4%
070202	Veicoli leggeri <3,5t - Strade extraurbane	73,31	4,7%
070302	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade extraurbane	55,36	3,6%
030311	Cemento	55,16	3,5%
070201	Veicoli leggeri <3,5t - Autostrade	49,95	3,2%
080800	Industria (trasporti fuori strada)	40,50	2,6%
010100	Impianti energetici pubblici (Centrali Termo Elettriche)	26,67	1,7%
070103	Automobili - Strade urbane	26,30	1,7%
040612	Cemento (decarbonatazione)	24,23	1,6%
070203	Veicoli leggeri <3,5t - Strade urbane	23,98	1,5%
020300	Agricoltura - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	22,54	1,4%
080100	Militari - trasporti off road	19,86	1,3%
070402	Ciclomotori e motocicli < 50 cm3 - Strade extraurbane	16,48	1,1%
080200	Ferrovie - diesel	16,27	1,0%
070403	Ciclomotori e motocicli < 50 cm3 - Strade urbane	15,44	1,0%
070303	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade urbane	14,82	1,0%
030303	Fonderie di ghisa	13,88	0,9%
100300	Combustione stoppie	12,17	0,8%
040611	Pavimentazione stradale con asfalto	11,81	0,8%
030320	Materiali di ceramica fine	7,47	0,5%
100502	Altri bovini	7,29	0,5%
070502	Motocicli > 50 cm3 - Strade extraurbane	3,84	0,2%
030319	Laterizi e piastrelle	3,76	0,2%
020100	Terziario - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	3,52	0,2%
030313	Agglomerati bituminosi	3,49	0,2%
100505	Ovini	3,14	0,2%
030314	Vetro piano	2,85	0,2%
070503	Motocicli > 50 cm3 - Strade urbane	2,83	0,2%

Cosenza - Emissioni di PM2,5			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
08040203	Traffico marittimo nazionale: Attività di crociera	2,58	0,2%
100501	Bovini selezionati da latte	2,25	0,1%
100509	Altri avicoli (anatre, oche, cc.)	1,58	0,1%
010506	Compressori per condotte	1,16	0,1%
08040201	Traffico marittimo nazionale: Attività portuali	0,80	0,1%
070501	Motocicli > 50 cm3 - Autostrade	0,60	0,0%
110300	Incendi forestali	0,58	0,0%
100506	Equini	0,50	0,0%
100508	Pollastri	0,39	0,0%
040610	Copertura tetti con asfalto	0,30	0,0%
100503	Suini	0,29	0,0%
030100	Combustione in caldaie, turbine e motori fissi a combustione interna	0,07	0,0%
100512	Asini e muli	0,04	0,0%
080700	Silvicoltura (trasporti fuori strada)	0,03	0,0%
080900	Giardinaggio ed altre attività domestiche (fuori strada)	0,03	0,0%
100514	Bufali	0,02	0,0%
030204	Forni per gesso	0,02	0,0%
030317	Altro vetro	0,01	0,0%
Totale		*1.555,93*	

Tabella 1-37 Emissioni provinciali di PM2,5 (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria – Anno 2005")

Infine, nella seguente tabella sono 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 a:

- "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%
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%

Cosenza - Emissioni di NOx			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
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%
Totale	-	15.764,46	

Tabella 1-38 Emissioni provinciali di NOx (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria – Anno 2005")

1.5.4.4 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 CO_2, generate dal settore energetico sul territorio nazionale.

Il documento preso come riferimento, fornito dall'ISPRA è il "National Inventory Report 2023", dal quale è stato possibile individuare i valori medi annui delle emissioni di gas serra, espressi come CO_2 equivalente, generate dal settore energetico dal 1990 al 2021.

L'andamento delle emissioni di gas serra del settore energetico è riportato nella seguente tabella.

Inventario Nazionale Italiano Emissioni dei Gas Serra 1990-2021											
Emissioni di gas serra nel settore energetico (Mt CO2 eq.)											
Gas serra	*1990*	*1995*	*2000*	*2005*	*2010*	*2015*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Totale	425,5	438,3	460,3	488,3	429,9	360,0	351,0	346,5	336,4	300,0	332,8
CO_2	408,6	421,1	443,9	472,8	414,3	346,3	337,8	334,0	324,9	289,1	321,5
CH_4	12,9	12,4	11,6	10,6	10,8	9,5	9,0	8,4	7,5	7,2	7,3
N_2O	4,1	4,8	4,8	4,8	4,8	4,2	4,1	4,1	4,0	3,8	4,1

Tabella 1-39 Emissioni nazionali di CO_2 equivalente nel settore energetico (Fonte: Inventario nazionale delle emissioni di gas serra 2023 - ISPRA)

1.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

1.6.1 Inquadramento Storico, 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 nostra regione.

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 nostra regione. Alla luce di questa premessa generale possiamo 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, Sibaris, 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;
- 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;
- 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 1-63).

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.

Figura 1-63 - 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 Reghion con Locri, Crotone e Sibari, proseguendo vero 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, 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 Castrovillari; 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.

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.

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 accennavamo 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 dell'area in esame è stato svolto un lavoro di analisi territoriale, su fonti dirette e bibliografiche, individuando i seguenti beni:

- siti di interesse archeologico;
- siti rupestri;
- siti termali;
- beni religiosi (monasteri; conventi; certose; chiese; abbazie, ecc.);
- beni storico-militari;
- beni rurali ed etno-antropologici (case coloniche; corti; mulini; frantoi; palmenti; ecc.);
- beni archeologici industriali (antiche fabbriche; calcare -o fornaci-, ecc);
- 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 1-64).

Siti archeologici *(categorie 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 Bruzia 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. Pauciuri 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. Larderia 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)

Edilizia fortificata
- Castello (Bisignano)
- Castello (Palazzetto) (Castrolibero)
- Castello Castelvetere (Castrolibero)
- Castello Caritello (Cerisano)
- 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)

Edilizia 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 Shiavonea (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 1-64 - 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 Sibaritide 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 Sibaritide, 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.

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 Sibaritide, dell'Area di Scolacium, della Terra dei Bruzi, (con una costellazione di centri tra i quali San Cosmo, San Giorgio e 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.

I comuni dell'Arbëria sono le località italo-albanesi dell'Italia meridionale e insulare, di seguito elencate. Vengono considerate quelle in cui la lingua è attiva, cioè dove viene mantenuta e parlata abitualmente, così come sono elencate quelle dove l'uso dell'albanese è scomparso e quelle di cui si ha notizia o memoria della fondazione comune. In generale si fa cenno a tutte le località fondate, rifondate o popolate da consistenti gruppi di albanesi (militari o esuli).

Proseguendo dalla zona di Sibari fino a Cantinella attraverso un paesaggio collinare per 20 km, si raggiungono i tre borghi albanesi di San Giorgio Albanese, Vaccarizzo Albanese e San Cosmo Albanese. Queste comunità si distinguono, non solo per la caratteristica disposizione geografica, tra mare e monti, ma soprattutto perché appartengono ad una realtà etnica e linguistica particolarmente antica: le comunità albanesi di Calabria (cfr. Figura 1-65 e Figura 1-66)). Compongono il nucleo più importante della comunità Arbëreshë; 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 albanese di Sicilia.

Nel territorio dell'attuale Comune di S. Cosmo, sede principale del parco eolico, preesisteva alla venuta degli albanesi un minuscolo agglomerato rurale (Santo Cosma) prima dipendente dal monastero greco-basiliano dei SS. Cosma e Damiano (ubicato nel sito dell'attuale Santuario) e poi aggregato con esso nel XII secolo al monastero di S. Adriano.

La prima menzione del monastero basiliano dei SS. Cosma e Damiano (secondo il Rodotà si sarebbe trattato, almeno per un certo periodo, di un monastero femminile) si ha in una bolla di papa Urbano II che nel 1088 lo pone, con il monastero di S. Adriano, sotto la giurisdizione di Pietro III, abate benedettino di Cava dei Tirreni. Profughi pervenuti nella Sibaritide nel 1470 diedero origine alle comunità albanesi di S. Demetrio, Macchia dell'Orto e S. Cosmo. Il 3 novembre 1471 fu redatto l'atto notarile delle capitolazioni tra l'Abate di S. Adriano e gli albanesi delle tre comunità, le cui vicende per secoli scorreranno parallele.

Il territorio del comune di Terranova da Sibari (sede della centrale Terna) 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.

Figura 1-65 – Vista di San Cosmo Albanese, sullo sfondo la Valle del Crati ed i rilevi del Pollino

Figura 1-66 - Vista di San Giorgio Albanese, sullo sfondo la Valle del Crati ed i rilevi del Pollino

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.

Corigliano Calabro è una frazione di 40.478 abitantihttps://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 Sybari. 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: podere 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, Iudecca, 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 1-67).

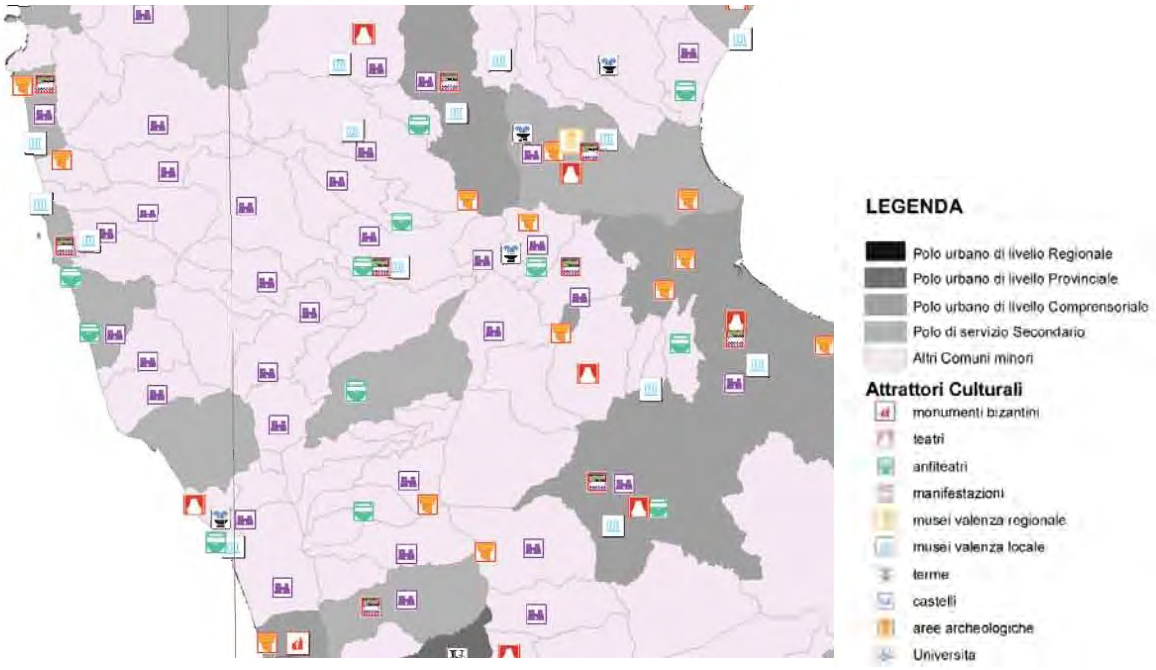

Figura 1-67 - Tavola 1.8 (stralcio) gerarchia dei centri e attrattori culturale – fonte Tomo I Quadro conoscitivo del QTRP

1.6.2 Inquadramento territoriale

Il progetto trova insediamento nell'ambiente collinare interno al bacino del fiume Crati (cfr. Figura 1-69). Il fiume Crati è il fiume principale della Calabria con una superficie del bacino idrografico di 2.440 km 2 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.

Il paesaggio sede del progetto è dal punto di vista morfologico di tipo collinare, un paesaggio di transizione tra quello della piana di Sibari e dello Ionio cosentino e quello dei rilievi silani (cfr. Figura 1-68.

Il QTPR al Tomo 2 Visione Strategica, riguardo gli Ambiti urbano-territoriali, approfondisce la tematica degli Ambiti sub-regionali; nel caso di studio quelli minori a carattere rurale. L'alta Valle del Crati e la comunità Arbereshe. Il sistema territoriale dell'Alta Valle del Crati interessa la parte finale del fiume Crati, prima che quest'ultimo inizi ad attraversare la piana di Sibari. Si tratta di centri con caratteristiche rurali e semi rurali, privi di significative funzioni di livello urbano con l'unica eccezione di S. Marco Argentano.

All'interno del sistema territoriale ricadono piccoli comuni agricoli di origine albanese, che compongono il nucleo più importante della comunità Arbereshe della regione.

Figura 1-68 – Vista satellitare del territorio in esame con indicazione di San Cosmo Albanese e dell'area di progetto

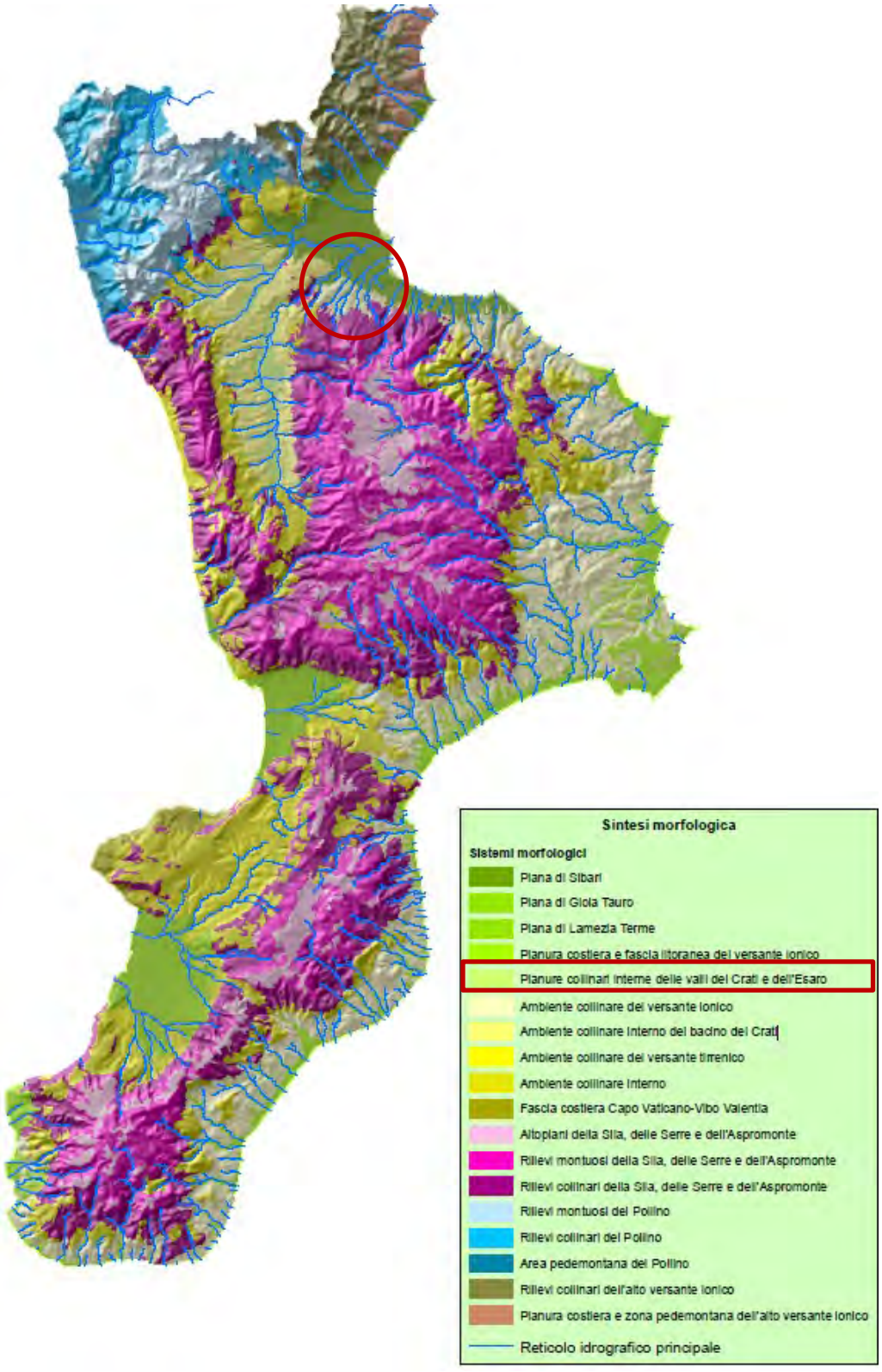

Figura 1-69 – QTPR Calabria - Tavola QC4 – 1 - Quadri conoscitivi paesaggistici

1.6.3 Il contesto paesaggistico in area vasta

Nella cartografia del QTPR Calabria - Tavola QC4 – 1 – Paesaggi d'area vasta l'ambito paesaggistico in area vasta ricade tra quello di Corigliano Rossano e quello della parte più a nord dei rilievi della presila jonica (cfr. Figura 1-70).

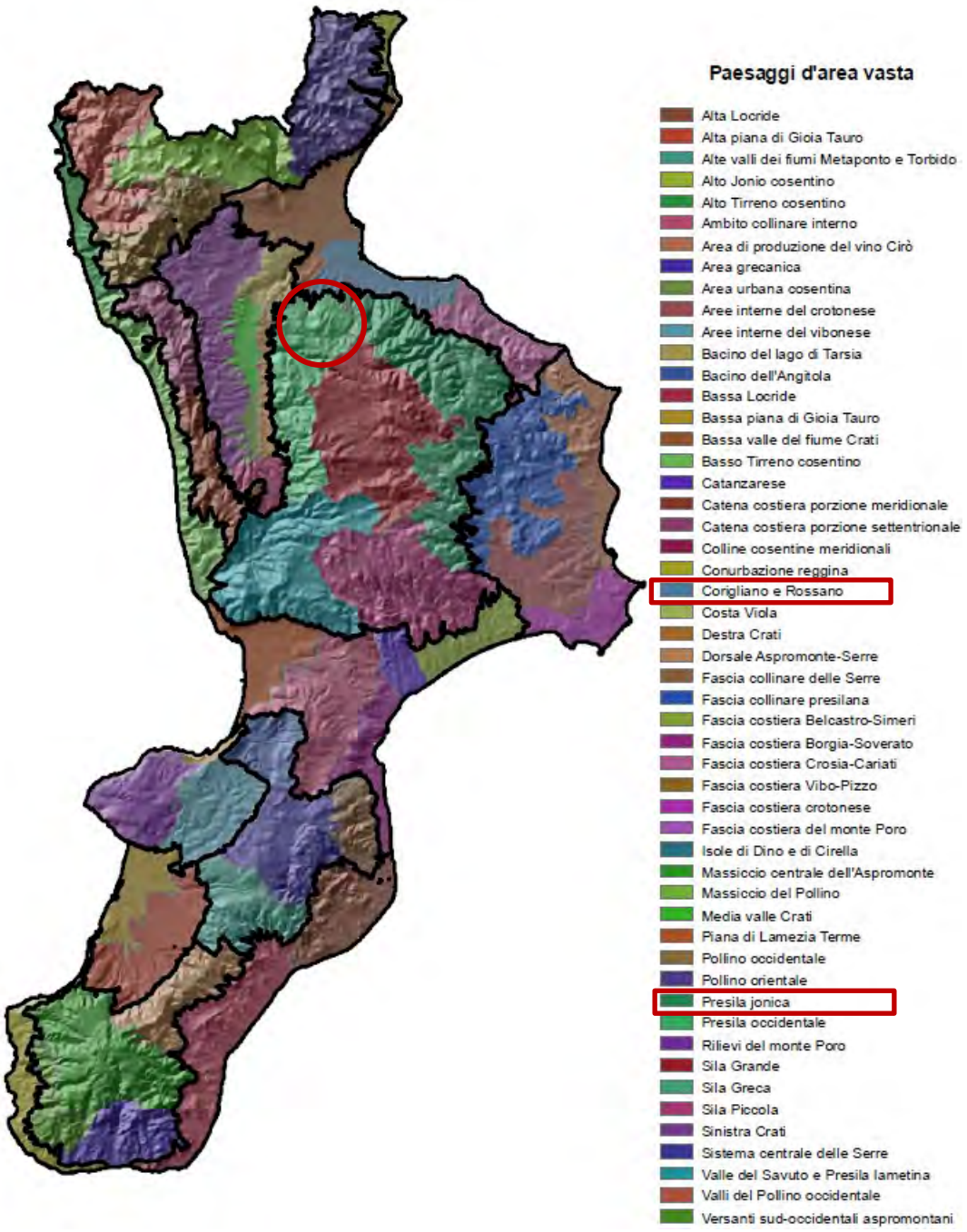

Figura 1-70 - QTPR Calabria - Tavola QC4 – 1 – Paesaggi d'area vasta

1.6.4 Analisi della struttura del paesaggio

Componenti del Paesaggio naturale

Le quote topografiche oscillano, per la zona a sud più elevata, tra i 500 e gli 800 metri di altitudine e tra i 400 ed i 40 metri per la porzione a nord, a ridosso dell'alveo del fiume Crati.

L'intero territorio è caratterizzato da un reticolo idrografico alquanto sviluppato e complesso. È solcato in senso longitudinale da torrenti intermedi quasi tutti affluenti del fiume Crati. Nella parte sommitale dei rilievi, la vegetazione dominante è rappresentata da castagneti che danno a questa zona un aspetto naturalistico del tutto singolare.

Nei profondi valloni è presente una fitta vegetazione alternata ad ampie coltivazioni di oliveti (cfr. Figura 1-71, Figura 1-72 e Figura 1-73).

La zona nord, invece, digradante verso la Piana di Sibari, presenta una morfologia caratterizzata dalla presenza di pianori e terrazzamenti, che si intervallano tra i numerosi torrenti e solchi erosivi.

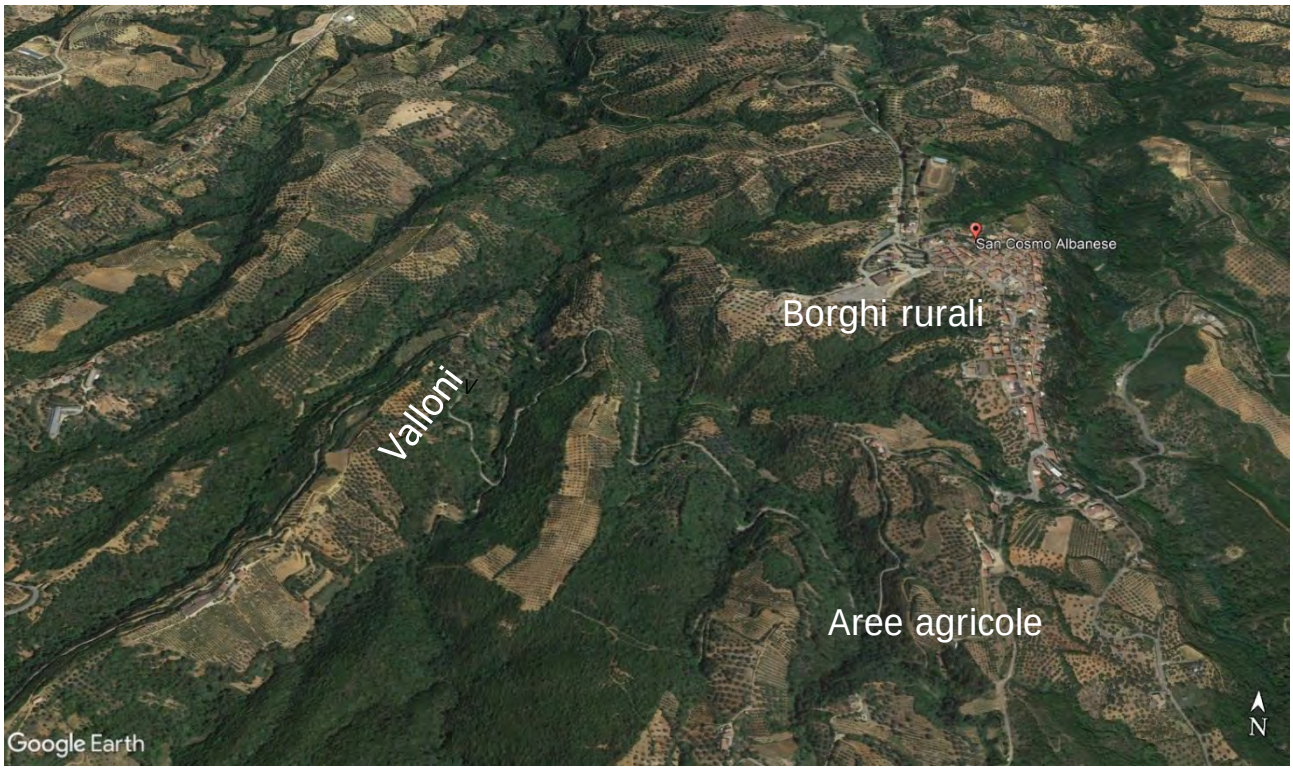

Figura 1-71 – Aree agricole e valloni profondi presso San Cosmo Albanese

Figura 1-72 - Vallone boschivo attraversato da SP180 presso San Cosmo Albanese

Figura 1-73 - Valloni con ampi lotti di terreno agricolo ad oliveto nei pressi di San Cosmo Albanese

La struttura geomorfologica è principalmente costituita dalla Valle del Crati che si insinua tra i rilievi paolano e silano; si tratta di una pronunziata 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.

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 troviamo varie specie di salice, pioppo, ontano liscia e cannucce di palude. Il territorio è adibito alla coltivazione dell'ulivo, ma anche di vigneti, agrumi e di coltivazioni ortofrutticole in genere.

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. 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.

A seguito poi delle Leggi del 1923 e del 1924 furono costituiti i Consorzi di Bonifica, cinque dei quali interessavano il territorio dell'attuale Consorzio di Bonifica della Valle del Crati. Nel 1926 veniva redatto il primo progetto generale per la Bonifica della Piana di Sibari, nel 1938 infine i Consorzi venivano riuniti in un unico Consorzio con sede a Cosenza.

Fra il sistema idrografico del Crati e quello del Trionto, che chiude a Sud la rete idrografica della provincia di Cosenza sullo Ionio, si sviluppa una rete di aste minori che, con ventaglio di formazione lungo le pendici della Sila Greca e dopo avere percorso valli alluvionali di estensione non elevata, hanno sbocco diretto a mare. Sono individuati con la dicitura di aste minori dello Ionio cosentino, hanno carattere prevalentemente torrentizio e, nella parte terminale, insistono nella Piana di Sibari in destra Crati: fra essi sono il torrente S. Mauro, il Coriglianeto e il Malfrancato. Le altre principali aste, anche se anch'esse di carattere torrentizio, sono quelle dei torrenti Muzzolito, Coserie, Colognati, Grammisato e Cino.

In totale si individuano circa 60 aste principali e relativi bacini, la cui estensione è piuttosto ridotta, con dimensioni variabili tra le poche decine di km^2 con valori massimi che mai superano i 100 km^2, con caratteristiche prettamente montane e con territorio compreso tra le curve di livello 1100 e 0 m s.m. Lungo le direttrici dei coni di deiezione ancora in fase evolutiva perdurano le cause dell'apporto solido e sono state create delle canalizzazioni all'interno delle quali si determinano condizioni precarie e pericolose. Come tutti i torrenti risultano avere dei bacini con forma stretta e allungata, la cui asta

principale è caratterizzata dall'avere un'elevata tortuosità strettamente connessa all'azione erosiva delle acque di magra.

I principali torrenti attraversati dallo sviluppo del progetto (passaggio del cavidotto) sono di seguito elencati:

Torrente S. Mauro: è situato nella parte più a Nord dello Ionio Cosentino, confina a Nord-Ovest con il bacino del Crati, a Sud-Ovest con il bacino del torrente Malfrancato e a Est con il mare Ionio (cfr. Figura 1-74). L'area del bacino ha un'estensione di 72,27 km2, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 53 km. Ha un'altitudine media di 385,3 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1125 m s.m. La lunghezza del reticolo è di circa 57 km con una pendenza media dei versanti pari al 6,30%. La densità di drenaggio del reticolo è invece pari a 1,23.

Torrente Malfrancato: confina a Nord-Ovest con il bacino del torrente S. Mauro, a Sud-Ovest con il bacino del Crati, a Sud con il bacino del Coriglianeto, a Est con il mare Ionio. L'area del bacino ha un'estensione di 57,35 km2, mentre il perimetro dello spartiacque misura circa 47 km. Ha un'altitudine media di 387,8 m s.m. e l'altezza massima è pari a 1062 m s.m. La lunghezza del reticolo è di circa 65 km e una densità di drenaggio pari a 1,45. La pendenza media dei versanti pari al 6,50% (cfr. Figura 1-75).

Torrente Muzzolito: è situato nella parte più a Nord dello Ionio Cosentino, confina a Nord-Ovest con il bacino del Crati, a Sud-Ovest con il bacino del torrente Malfrancato e a Est con il mare Ionio; la Regione Calabria ha proceduto alla realizzazione di lavori per il rifacimento e consolidamento degli argini del fiume Crati e del suo affluente torrente Muzzolito in località Thurio del comune di Corigliano Rossano (cfr. Figura 1-76).

Figura 1-74 – Torrente San Mauro attraversato dalla SP183 a circa 800 mt dall'aerogeneratore SC01

Figura 1-75 – Torrente Malfrancato (alveo) presso la SP186 a circa 800 mt dall'aerogeneratore SC08

Figura 1-76 - Torrente Muzzolito presso la SP186 a circa 3 km dall'aerogeneratore SC01

Il territorio non urbanizzato extraurbano è stato analizzato in relazione alle aree costituenti i terreni agricoli e le corti rurali di valore storico testimoniale e/o ambientale, funzionali o non all'attività agricola, ed ai terreni agricoli destinati alla trasformazione urbanistica, nonché delle infrastrutture.

È stato analizzato anche in relazione alle aree forestali, evidenziando i sistemi forestali del territorio dell'Unione, l'uso del suolo, il sistema degli ambienti, il sistema della tutela paesaggistica, le eventuali aree protette (SIC, ZPS), le unità di paesaggio, le caratteristiche climatiche e bioclimatiche, l'aspetto geomorfologico ed idrogeologico.

In relazione alle aree forestali il territorio dell'Unione annovera una prevalente presenza della formazione di latifoglie mesofile di circa Ha 404, cedui e castagneti da frutto di circa Ha 134, nonché boschi misti e puri a prevalenza di querce caducifoglie di circa Ha 554 in prevalenza nei territori di Santa Sofia e San Demetrio, dei quali circa Ha 51 ricadono nel territorio di Vaccarizzo.

In relazione al sistema degli ambienti, ad una prevalente presenza di coltivi arborei, in particolare nei territori di S. Demetrio, S. Cosmo, Vaccarizzo e S. Giorgio, si accompagna la presenza di una vasta area di coltivi in particolare nel territorio di S. Sofia, nonché, in misura ridotta di ambienti forestali variamente distribuiti, oltre al sistema di acque interne costituito dal "Lago di Tarsia "che interessa il confine nord del territorio di S. Sofia.

In relazione al sistema della tutela paesaggistica si segnala, lungo il confine nord ovest del territorio di S. Sofia, nonché in prossimità dei centri abitati "Macchia"e "Sofferetti " del territorio di S. Demetrio, due aree di protezione ambientale di rilevante valore naturalistico e paesaggistico costituite da alvei fluviali appartenenti al reticolo del sistema idrografico provinciale ed al connesso ecosistema dei quali il primo è costituito dal fiume Crati.

In questi ambiti vano esclusi tutti gli interventi e le utilizzazioni che possono interferire con i beni oggetto di tutela. In particolare: non sono consentiti interventi di trasformazione di qualsiasi genere ad eccezione delle opere di difesa e consolidamento delle sponde, nonché di quelle di canalizzazione o deviazione di acque per piani produttivi e potabili previe le rituali autorizzazioni previste dalle norme di polizia idraulica e con le limitazioni che sono state poste dal PSA.

Per quanto riguarda le aree protette (SIC, ZPS), siti di rilievo naturalistico, riserve naturali e parchi, il PTCP segnala la presenza di un SIC a nord del territorio di Santa Sofia compreso il lago di "Tarsia ". La parte che interessa il territorio di Santa Sofia è estesa circa 193,80Ha e comprende parte di terreno, parte del lago e parte del Crati.

In relazione al paesaggio ecologico ed alle unità di paesaggio, si rileva, esclusivamente nella gran parte dei territori di S. Sofia e S. Demetrio, una vasta area costituente le c.d. "pianure aperte "(PA), nonché una meno consistente parte dei due territori individuata come "colline metamorfiche "(CM). Colline metamorfiche costituiscono, sotto il profilo del paesaggio ecologico, una parte trascurabile del territorio a sud di S. Cosmo, una parte rilevante circa il 50% del territorio di Vaccarizzo e del territorio di S. Giorgio. Una modesta parte del territorio a nord di S. Giorgio è costituita da "pianure aperte ", mentre una piccola parte del territorio a nord di S.Demetrio è costituita dalle c.d. " pianure golenali " (PG).

Sempre in relazione alle unità di paesaggio, una parte non trascurabile del territorio ad est di S.Demetrio, la quasi totalità del territorio di S. Cosmo, circa la metà del territorio di Vaccarizzo, e circa la metà del territorio di S. Giorgio, sono costituite dalle c.d. " colline argillose " (CA).

Componenti del Paesaggio agrario

Il Paesaggio agrario indagato è il risultato della vita economica, sociale e culturale del territorio, essendo fonte primaria di sviluppo e sostentamento delle popolazioni, oltre a rappresentarne le individualità.

Studiarne i cambiamenti e i principali processi storici ed evolutivi, porta alla definizione di alcune "matrici di persistenza" che meglio delineano il delicato palinsesto che il paesaggio rurale genera. La produzione "agricola di pregio" calabrese identifica la parte più significativa della risorsa agraria perché alla presenza di produzioni tipiche si accompagna il valore paesaggistico ed identitario delle aree, in quanto espressione delle tradizioni e della cultura del territorio. Si individua in area vasta di progetto, in particolare nel territorio dei Comuni di Rossano e Corigliano Calabro la seguente area "agricola di pregio", caratterizzata da coltura per la produzione pregiata e tradizionale dell'ulivo (cfr. Figura 1-77).

Figura 1-77 – Paesaggio dell'ulivo, nel Comune di Corigliano Rossano

Tali colture e i relativi paesaggi rurali contribuiscono a definire all'interno degli Ambiti e delle Unità Paesaggistiche Territoriali le "Invarianti Strutturali Paesaggistiche" in quanto contengono "tutti gli

elementi aventi carattere permanente e di insostituibilità`, strutturati e durevolmente relazionati con l'ambiente, il territorio e il paesaggio nonché con la comunità che in essi si riconosce e si identifica". Prendere in considerazione tali aree significa quindi salvaguardarne l'integrità colturale e paesaggistica, assicurando nel lungo periodo la conservazione dell'estensione quantitativa delle stesse aree, contrastandone la progressiva erosione.

Componenti del Paesaggio insediativo

Gli insediamenti urbani vanno letti con riguardo alle varie configurazioni che li relazionano ai sistemi territoriali, quali la morfologia del suolo, la vegetazione naturale e le possibilità delle colture antropiche, l'accessibilità e la mobilità.

Il sistema insediativo del territorio in esame evidenzia la presenza di centri storici nonché di presenze puntuali di carattere agricolo-residenziale. Il territorio è costellato di un notevole numero di masserie di cospicua rilevanza testimoniale nonché di un rilevante numero di casini che, insieme alle masserie, connotano il paesaggio agrario del territorio comunale, in particolare del territorio a nord. Non si rinvengono insediamenti storici plurimi di notevole consistenza.

Il sistema insediativo di S. Cosmo (cfr. Figura 1-78 e Figura 1-79), Vaccarizzo e S. Giorgio evidenzia la presenza dei rispettivi centri storici nonché sporadiche presenze puntuali nel resto del territorio, (salvo il territorio di San Giorgio) con la presenza di pochissime masserie e con pochissimi casini idonei a dare una connotazione particolare al paesaggio agrario.

Il territorio di S. Cosmo, alla fine del XVI secolo risulta infeudato come i precedenti, mentre i territori di Vaccarizzo e S. Giorgio, nello stesso periodo, risultano feudi dei principi Sanseverino.

Ai fini di una caratterizzazione storico- artistica e storico-testimoniale è predicabile, in buona sostanza, quanto descritto per gli altri centri storici.

Il centro urbano di ciascun sistema insediativo, nella sua stratificazione temporale e nei valori che ha rappresentato e rappresenta all'interno del contesto di appartenenza, presenta un sistema insediativo moderno che rappresenta l'evoluzione dell'edificato, cioè la crescita urbana a partire dagli anni del dopoguerra, e il centro di antica formazione, cioè il centro storico le cui origini, si fanno risalire al periodo della quarta migrazione albanese in Italia, intorno al 1470-1478 quando, anche in seguito al matrimonio tra una nipote dello Skanderberg e il principe Sanseverino di Bisignano, e con la caduta di Krujia che nel 1478 cadde sotto il dominio turco, ebbe luogo una nuova migrazione verso l'Italia; questa migrazione guidata da Giovanni Castriota, figlio di Skanderberg, verso il feudo di Galatina nella penisola salentina, proseguì verso la Calabria dando così origine alle comunità dell'Unione. Per una più pertinente lettura dei linguaggi architettonici, della grammatica edilizia e della semiotica urbana dei centri storici, è opportuno un adeguato discrimine dell'origine dell'insediamento delle comunità albanesi dalla origine degli insediamenti edilizi.

Figura 1-78 – San Cosmo Albanese dalla SP180

Figura 1-79 – San Cosmo in direzione nordovest verso la valle del Crati ed i rilievi del Pollino

Parte del territorio urbano consolidato di recente formazione, con specifico riferimento al tessuto di base, ha evidenziato, nelle diverse realtà territoriali, una eterogeneità di situazioni create dall'espansione edilizia dalla fine degli anni '50 in poi, disordinata e fuori controllo sia sotto il profilo tipologico e dimensionale e sia sotto il profilo localizzativo. Questa eterogeneità tipologica, dimensionale e localizzativa ha comportato la ricerca dell'attribuzione ad ogni edificio, esclusi quelli con funzioni emergenti o appartenenti a tessuti non residenziali (cioè, produttivi e terziari), del suo schema tipologico e dimensionale.

Il disordine localizzativo e la mancanza di compattezza negli insediamenti abitativi, in ragione della necessità delle dotazioni di infrastrutture primarie, hanno comportato costi enormi che con una "buona urbanistica "e con una razionale espansione insediativa sarebbero stati notevolmente ridotti, con possibilità di realizzazione di maggiori e migliori dotazioni urbanistiche ed ambientali.

L'analisi del patrimonio edilizio esistente riferita alle aree produttive e commerciali ha evidenziato, relativamente al patrimonio produttivo, una realtà insediativa diffusa e priva di qualsivoglia programmazione.

Il patrimonio edilizio esistente riferito alle aree commerciali è distribuito, senza un razionale criterio, in tutte le aree antropizzate. L'analisi delle aree urbane aperte, dei servizi e dei parcheggi e dell'uso del suolo ha evidenziato che sotto questi profili la condizione attuale del sistema insediativo, in particolare per quanto attiene alle attrezzature e spazi collettivi, e sia anche per quanto attiene alle dotazioni.

<u>L'analisi della rete infrastrutturale dei territori ha evidenziato:</u>

- Una rete viaria sostanzialmente soddisfacente nel senso del razionale collegamento delle varie aree antropizzate, anche se non si esclude la necessità di ulteriori raccordi e la necessità che alcune arterie vadano migliorate nel senso di un ampliamento della carreggiata. Restano riserve in ordine alla funzionalità, particolarmente sotto il profilo ambientale, delle arterie stradali lungo le quali si è verificato lo sviluppo edilizio.
- adduzione e distribuzione dell'acqua potabile che, sotto il profilo del solo schema distributivo, si presenta soddisfacente. Il dimensionamento, la disponibilità e l'entità di eventuali perdite verranno accertati in sede di esecuzione dei PAU.
- La rete fognaria, per contro, è limitata in estensione, e la sua capacità ed efficienza dovranno accertarsi in sede di formazione di PAU.

La rete della mobilità che collega le aree di progetto alla viabilità principale della zona, costituita dalla statale 106 jonica, è una rete di strade provinciali, in particolare la SP177, la SP180 e la SP186 che in direzione nord – sud dalla SS106 si irradiano in direzione del territorio dell'Unione Arborea, ed in particolare i comuni di San Cosmo, San Giorgio e Vaccarizzo Albanese (cfr. Figura 1-80).

Figura 1-80 - Assi stradali di collegamento dalla SS 106 verso il territorio di progetto: dall'alto in basso la SP177, la SP180 e la SP186

La carta dell'uso del suolo, in scala 1:25000, è una carta tematica che costituisce un utile strumento per analisi e monitoraggio del territorio, e trae le sue origini dal progetto UE CORINE Land Cover (CLC).

La direttiva 2007/2/CE con il termine Copertura del Suolo definisce la copertura fisica e biologica della superficie terrestre, comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici.

La carta dell'uso del suolo (cfr. Figura 1-81) relativa all'area indagata, definisce graficamente la struttura del paesaggio di progetto secondo quanto precedentemente approfondito nelle analisi tematiche. A tale proposito, si rimanda altresì all'elaborato grafico di riferimento "Carta della Struttura del Paesaggio".

Gli aerogeneratori e le piazzole prevalentemente situate in aree caratterizzate a nord di San Cosmo, da colture permanenti del tipo ad oliveto, la coltura identitaria dei luoghi indagati. Il suo territorio ricade nell'area di produzione dell'olio extravergine di oliva Bruzio DOP Colline Joniche Presilane.

Sono situate inoltre in aree dove sono presenti colture a seminativo in aree non irrigue ed in aree caratterizzate dalla presenza di frutteti e frutti minori.

Il cavidotto nei comuni di Terranova di Sibari e Corigliano Calabro attraversa aree dedicate a seminativo in aree a frutteti ed oliveti.

Presso i borghi di San Cosmo e di San Giorgio Albanese, sono presenti aree boschive che si sviluppano sulle quote più elevate verso i rilievi presilani, dai 400 mt fino ai 1000 mt circa della Serra di San Vito; sono presenti boschi misti di conifere e latifoglie, boschi di latifoglie e boschi di querce.

Nei valloni scavati dall'erosione e dai torrenti che si dirigono verso la costa, si rileva la presenza di vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione.

In relazione all'uso del suolo, nel territorio dell'Unione è rilevante la presenza di "prati e pascoli "in particolare nei territori di S. Giorgio, Vaccarizzo, S. Cosmo e S. Demetrio per complessivi Ha 6.195.

Segue in ordine di consistenza la presenza di "seminativo e prati arborati ", in particolare nei territori di S. Sofia per circa Ha 1.751 e di S. Demetrio per circa Ha 2.146 e in misura minore nei territori di S. Cosmo, Vaccarizzo e S. Giorgio.

Si evidenzia un rilevante sistema ambientale costituito dalle numerose sorgenti e dalla vocazione naturistica e di conservazione, in particolare delle aree poste lungo il confine sud dei comuni dell'Unione, ad eccezione del comune di S. Sofia per il quale quanto sopra è predicabile per l'intero territorio comunale.

Fra le rilevanti infrastrutture di importanza regionale si evidenziano i tre elettrodotti che attraversano il territorio dell'Unione. Infrastruttura di importanza sovracomunale è l'acquedotto che serve i cinque centri abitati e che attraversa, in senso pressoché orizzontale, quasi tutto il territorio dell'Unione ad eccezione del territorio di S. Sofia. Per quanto attiene al sistema della mobilità, si distingue una viabilità di connessione trasversale che collega i cinque centri abitati ed una viabilità interna ai territori comunali.

È presente, altresì, una viabilità territoriale che si collega alla statale ionica 106.

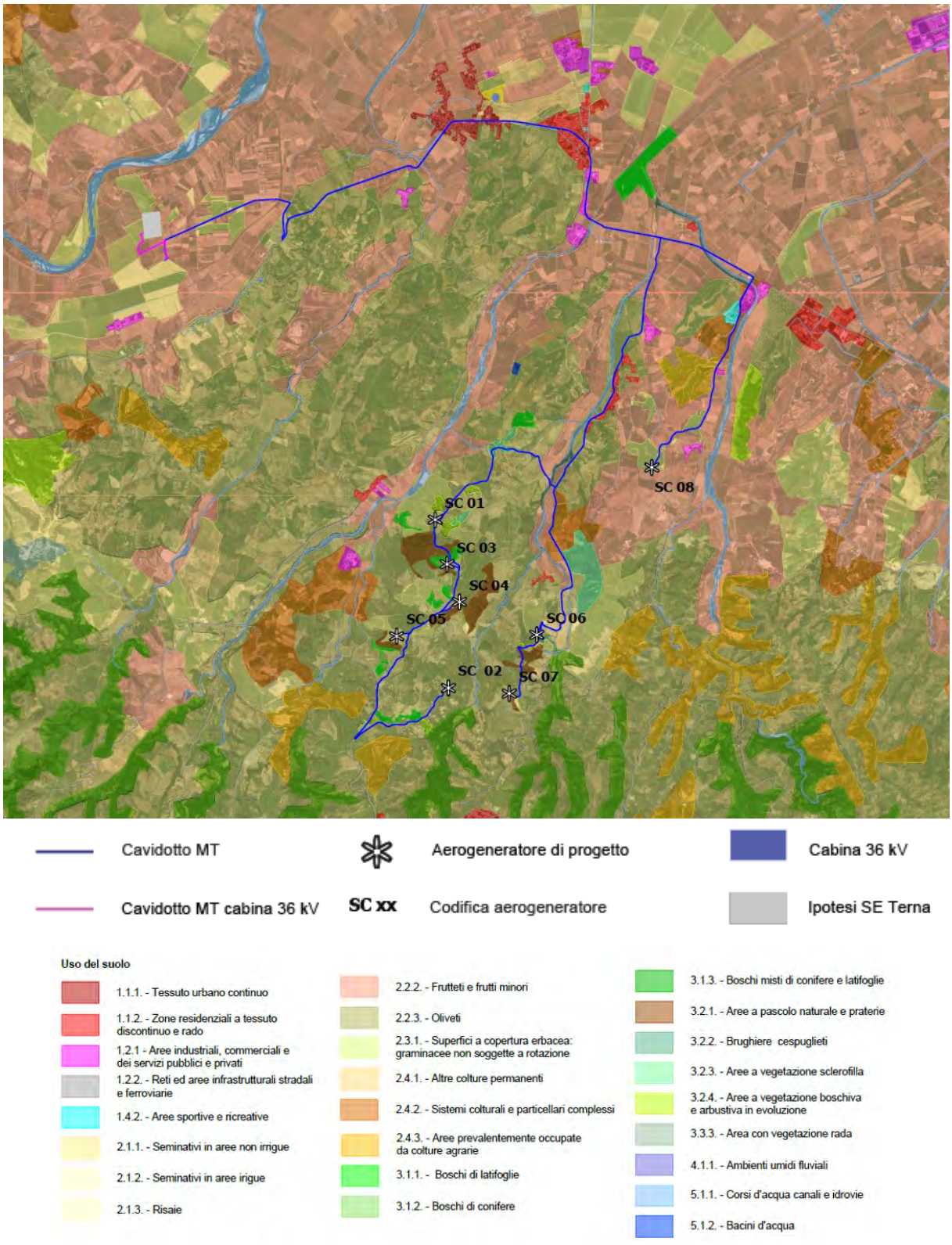

Figura 1-81 – Carta dell'uso del Suolo

1.6.5 Analisi degli aspetti percettivi

L'area indagata percettivamente dove sono collocati gli aerogeneratori (SC) e le relative piazzole è individuata all'interno di una rete stradale, racchiusa dalla SP177 a nord e ovest, a sud dalla zona dei centri urbani di San Cosmo, Vaccarizzo e San Giorgio Albanese, ad est dalla zona della SP180 (Contrada Colucci).

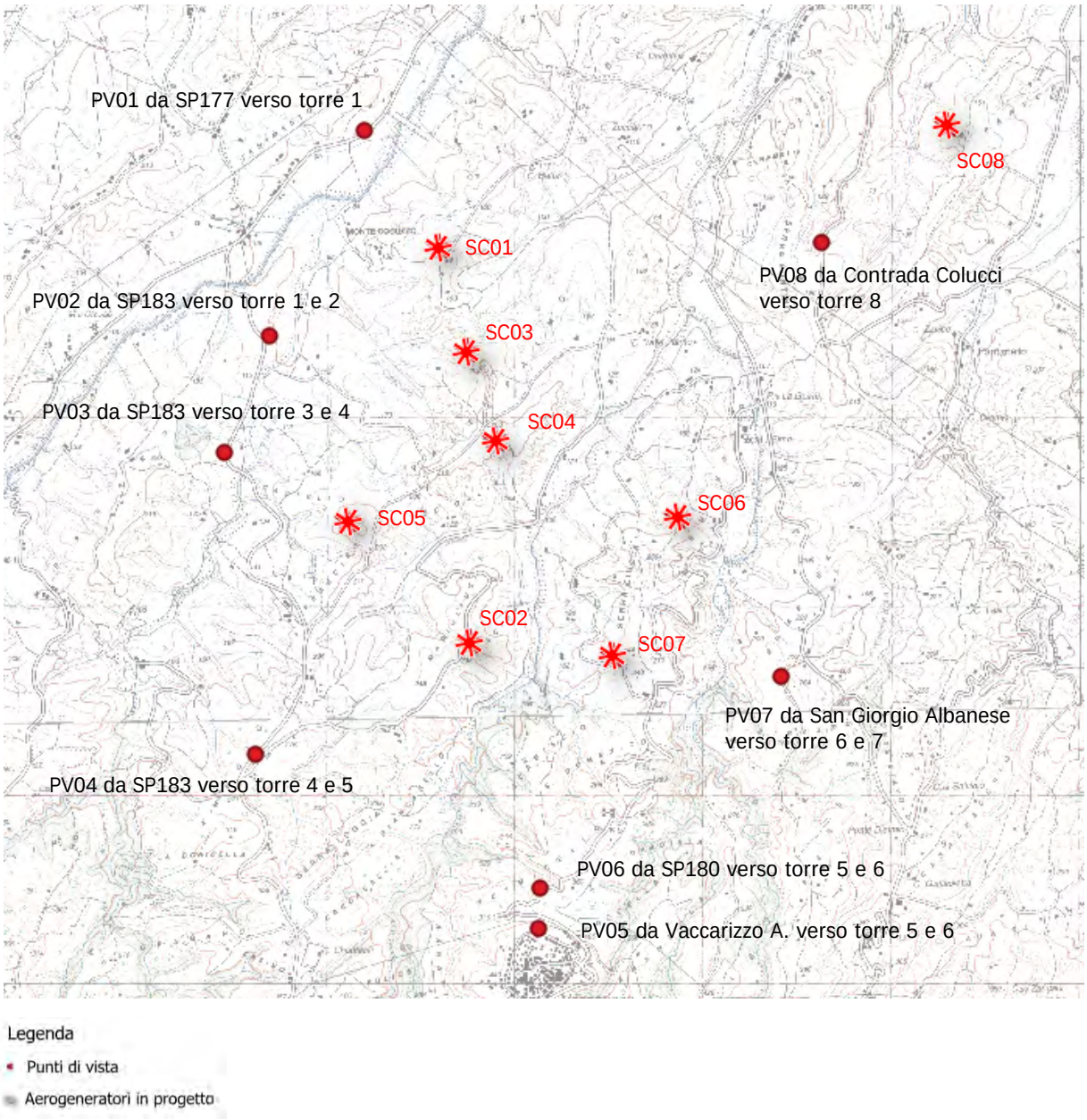

Figura 1-82 - Localizzazione punti di vista su base IGM in scala 1:25.000

Nella carta IGM con localizzazione punti di vista, sono indicati i punti di ripresa che rappresentano un quadro esaustivo dell'aspetto percettivo dell'impianto rispetto al sistema stradale indagato. I Punti di ripresa indicati sono georeferenziati secondo le coordinate: Nome: WGS84/UTM zone 33N – Datum: WGS84 – Proiezione: UTM – Zona: 33N – EPSG: 32633

Nella tabella riassuntiva a seguire (cfr. Tabella 1-40) sono riportati i punti di vista con relativa georeferenziazione.

Punto di vista	Coordinate WGS84		Note
	x	y	
PV01	2642147	4387334	da SP177 verso torre 1
PV02	2641635	4386219	da SP183 verso torre 1 e 3
PV03	2641445	4385616	da SP183 verso torre 4 e 5
PV04	2641577	4384035	da SP183 verso torre 5 e 2
PV05	2643088	4383107	da Vaccarizzo A. (Via Panoramica) verso torre 2 e 7
PV06	2643079	4383317	da SP180 verso torre 2 e 7
PV07	264437	4384419	da San Giorgio Albanese Via Panoramica verso torre 7 e 6
PV08	2644575	4386739	da zona S. Giorgio A. (Contrada Colucci 81) verso torre 8

Tabella 1-40 - Tabella riepilogativa dei punti di vista con coordinate georeferenziate

Le immagini a seguire, le visuali verso gli aerogeneratori dalle strade di comunicazione principali nei comuni di Corigliano Rossano (cfr. Figura 1-83), San Demetrio Corone (cfr. Figura 1-84 e Figura 1-85), San Cosmo Albanese (cfr. Figura 1-86), Vaccarizzo Albanese (cfr. Figura 1-87 e Figura 1-88) e San Giorgio Albanese (cfr. Figura 1-89 e Figura 1-90).

Le visuali sui punti di vista selezionati, permettono una visione diretta e parziale rispetto all'impianto generale, sugli aerogeneratori, in un contesto agricolo collinare con ampie profondità di campo. Nelle immagini sono indicati gli aerogeneratori visibili da ogni punto di vista indicato, la quota del punto di vista s.l.m. e la distanza dal punto stesso agli aerogeneratori sostanzialmente visibili.

*Figura 1-83 – PV01 da SP177 verso torre 1 – Quota vista: 85 mt slm – distanza da torre: 720 mt circa*l

Figura 1-84 - PV02 da SP183 verso torre 1 e 3 – Quota vista: 107 mt slm – distanza da torre 1: 1030 mt, da torre 3: 1030 mt

Figura 1-85 - PV03 da SP183 verso torre 4 e 5 – Quota vista: 121 mt slm – distanza da torre 4: 1400 mt, da torre 5: 750 mt

Figura 1-86 - PV04 da SP183 verso torre 5 e 2 – Quota vista: 270 mt slm – distanza da torre 5: 1500 mt, da torre 2: 1300 mt

Figura 1-87 - PV05 da Vaccarizzo A. (da Via Panoramica) verso torre 2 e 7 – Quota vista: 430 mt slm distanza da torre 2: 1600 mt, da torre 7: 1500 mt

Figura 1-88 - PV06 da Vaccarizzo A. (da SP180) verso torre 2 e 7 – Quota vista: 355 mt slm distanza da torre 2: 1350 mt, da torre 7: 1300 mt

Figura 1-89 - PV07 da zona S. Giorgio A. (da Via Panoramica) verso torre 7 e 6 – Quota vista: 850 mt slm distanza da torre 7: 1000 mt, da torre 6: 1300 mt

Figura 1-90 - PV08 da zona S. Giorgio A. (Contrada Colucci 81) verso torre 8 – Quota vista: 235 mt slm distanza da torre 8: 900 mt

1.7 Agenti fisici

1.7.1 Rumore

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";

1.7.1.1 Limiti acustici

Non essendo i comuni interessati dall'intervento dotati di piano di zonizzazione acustica, per la verifica del rispetto dei limiti occorre riferirsi al DPCM 1° marzo 1991. Essendo l'area interessata

lontana dai centri urbani, va considerata la categoria definita dallo stesso DPCM come "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.

1.7.1.2 Censimento dei ricettori

Il parco eolico di estende su un'area ampia nella quale sono individuati qualche centinaio di fabbricati rurali, la maggior parte abbandonati o in disuso, e alcune aziende agricole. La Tabella 1-41 indica le coordinate geografiche di 50 ricettori selezionati come i più rappresentativi in base alla reciproca posizione rispetto alla turbina, allo stato di utilizzo, all'indicazione del sopralluogo condotto in sito, alle indicazioni catastali.

Nome	ID	Comune	Tipologia	Coordinate		Classe Acustica	Distanza di misura
				X (m)	Y (m)		
R_01	227	Vaccarizzo	Uliveto	623620,98	4384620,16	Tutto il Terr. Naz.	179,0
R_02	27	San Giorgio	Fab in costruzione	624281,88	4385439,12	Tutto il Terr. Naz.	510,3
R_03	23	Vaccarizzo	Fab Collabente	623981,93	4385240,07	Tutto il Terr. Naz.	190,4
R_04	189	San Giorgio	Fab Rurale	625387,10	4387221,42	Tutto il Terr. Naz.	213,2
R_05	20	Vaccarizzo	Magazzino	623998,54	4385227,65	Tutto il Terr. Naz.	209,5
R_06	24	Vaccarizzo	Fab Collabente	623997,77	4385250,23	Tutto il Terr. Naz.	204,0
R_07	240	Vaccarizzo	Fab Collabente	624006,54	4385274,58	Tutto il Terr. Naz.	210,4
R_08	82	San Giorgio	Fab Per Funzioni Produttive	625354,68	4387588,10	Tutto il Terr. Naz.	259,2
R_09	18	Vaccarizzo	Pascolo	623617,69	4384337,72	Tutto il Terr. Naz.	281,0
R_10	21	Vaccarizzo	Seminativo	624020,53	4385255,16	Tutto il Terr. Naz.	225,9
R_11	17	Vaccarizzo	Fab Diruto	623635,40	4384334,83	Tutto il Terr. Naz.	294,1
R_12	9	Vaccarizzo	Fab Rurale	623173,39	4384551,14	Tutto il Terr. Naz.	277,9
R_13	208	San Cosmo	Fab Diruto	621739,80	4384973,28	Tutto il Terr. Naz.	282,2
R_14	1	San Cosmo	Fab Per Funzioni Produttive	621857,79	4384674,84	Tutto il Terr. Naz.	340,4
R_15	128	San Cosmo	Fab Collabente	622220,65	4386704,53	Tutto il Terr. Naz.	305,5
R_16	228	San Cosmo	Uli Pas Ar	621754,27	4385103,46	Tutto il Terr. Naz.	297,8
R_17	238	Vaccarizzo	Ul Agrum	623527,34	4385417,44	Tutto il Terr. Naz.	301,0
R_18	236	Vaccarizzo	Magazzino	623546,64	4385476,84	Tutto il Terr. Naz.	316,5
R_19	2	San Cosmo	Fab Diruto	621734,92	4384791,16	Tutto il Terr. Naz.	339,8
R_20	31	Vaccarizzo	Magazzino	624058,39	4385483,82	Tutto il Terr. Naz.	330,6
R_21	3	San Cosmo	Fab Diruto	621744,13	4384744,17	Tutto il Terr. Naz.	360,0
R_22	10	Vaccarizzo	Agru Ulive	623092,47	4384391,33	Tutto il Terr. Naz.	397,9
R_23	8	Vaccarizzo	Uliveto	623242,44	4384911,33	Tutto il Terr. Naz.	405,1
R_24	129	San Cosmo	Fab Collabente	622172,68	4386731,67	Tutto il Terr. Naz.	353,5
R_25	19	Vaccarizzo	Magazzino	623655,46	4384231,72	Tutto il Terr. Naz.	390,1
R_26	104	San Cosmo	Fab Diruto	623195,81	4385587,67	Tutto il Terr. Naz.	377,0
R_27	11	Vaccarizzo	Fab Rurale	622991,78	4384328,34	Tutto il Terr. Naz.	456,6
R_28	105	San Cosmo	Agrumeto	623075,39	4385404,44	Tutto il Terr. Naz.	374,9
R_29	127	San Cosmo	Seminativo	622194,81	4386707,56	Tutto il Terr. Naz.	331,2
R_30	248	San Cosmo	Garage	622650,76	4385007,34	Tutto il Terr. Naz.	408,7
R_31	253	Vaccarizzo	Area Rur	623011,67	4384315,03	Tutto il Terr. Naz.	480,5
R_32	7	Vaccarizzo	Abitazione	623256,01	4384934,42	Tutto il Terr. Naz.	418,6
R_33	176	San Giorgio	Uliveto	624854,51	4387295,54	Tutto il Terr. Naz.	378,7

R_34	242	Vaccarizzo	Uliveto	623840,71	4384407,24	Tutto il Terr. Naz.	420,1
R_35	106	Vaccarizzo	Sem Ulive	623039,36	4385301,64	Tutto il Terr. Naz.	440,2
R_36	107	San Cosmo	Sem Irr	623091,80	4385333,11	Tutto il Terr. Naz.	441,2
R_37	249	San Cosmo	Fab Rurale	624825,41	4387454,93	Tutto il Terr. Naz.	412,3
R_38	65	San Giorgio	Uliveto	622550,90	4385234,42	Tutto il Terr. Naz.	536,3
R_39	135	San Cosmo	Sem Ul	623904,03	4385716,74	Tutto il Terr. Naz.	447,5
R_40	252	Vaccarizzo	Fab Diruto	623000,12	4385220,37	Tutto il Terr. Naz.	498,9
R_41	66	San Cosmo	Agrumeto	622601,22	4385281,09	Tutto il Terr. Naz.	470,5
R_42	61	San Cosmo	Sem Ul	624133,85	4384975,79	Tutto il Terr. Naz.	456,0
R_43	110	San Giorgio	Area Rural	621869,47	4384408,75	Tutto il Terr. Naz.	584,5
R_44	12	San Cosmo	Uliveto	623402,67	4384003,02	Tutto il Terr. Naz.	563,1
R_45	30	Vaccarizzo	Fab Collabente	624236,18	4385342,42	Tutto il Terr. Naz.	444,0
R_46	108	San Cosmo	Abitazione	622308,28	4384191,11	Tutto il Terr. Naz.	516,4
R_47	171	San Cosmo	Uliveto	621843,35	4384462,60	Tutto il Terr. Naz.	540,8
R_48	211	San Cosmo	Abitazione non accatastata	622151,22	4385830,49	Tutto il Terr. Naz.	657,8
R_49	109	San Cosmo	Deposito	622317,26	4384148,42	Tutto il Terr. Naz.	545,7
R_50	5	San Cosmo	Fab diruto	621827,85	4385498,80	Tutto il Terr. Naz.	560,5

Tabella 1-41 Coordinate dei ricettori selezionati

1.7.1.3 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 ricettore);
- 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.

Tutte le misure effettuate sono rappresentative della fascia oraria in cui sono state eseguite. Il rumore stradale è determinato dall'intensità del traffico che varia durante l'arco delle 24 ore in base alle attività antropiche. L'algoritmo previsionale Cnossos di CadnaA consente per tipologia di Strada (Autostrada, Statale, provinciale, comunale, locale, locale secondaria) di determinare il volume di traffico e quindi il rumore ad essa associato per il periodo diurno e notturno a partire dal rilievo in una determinata fascia oraria. Questo perché è noto statisticamente, per ogni categoria stradale, il rapporto fra il volume di traffico in una data fascia oraria e il volume di traffico dell'intero periodo di riferimento.

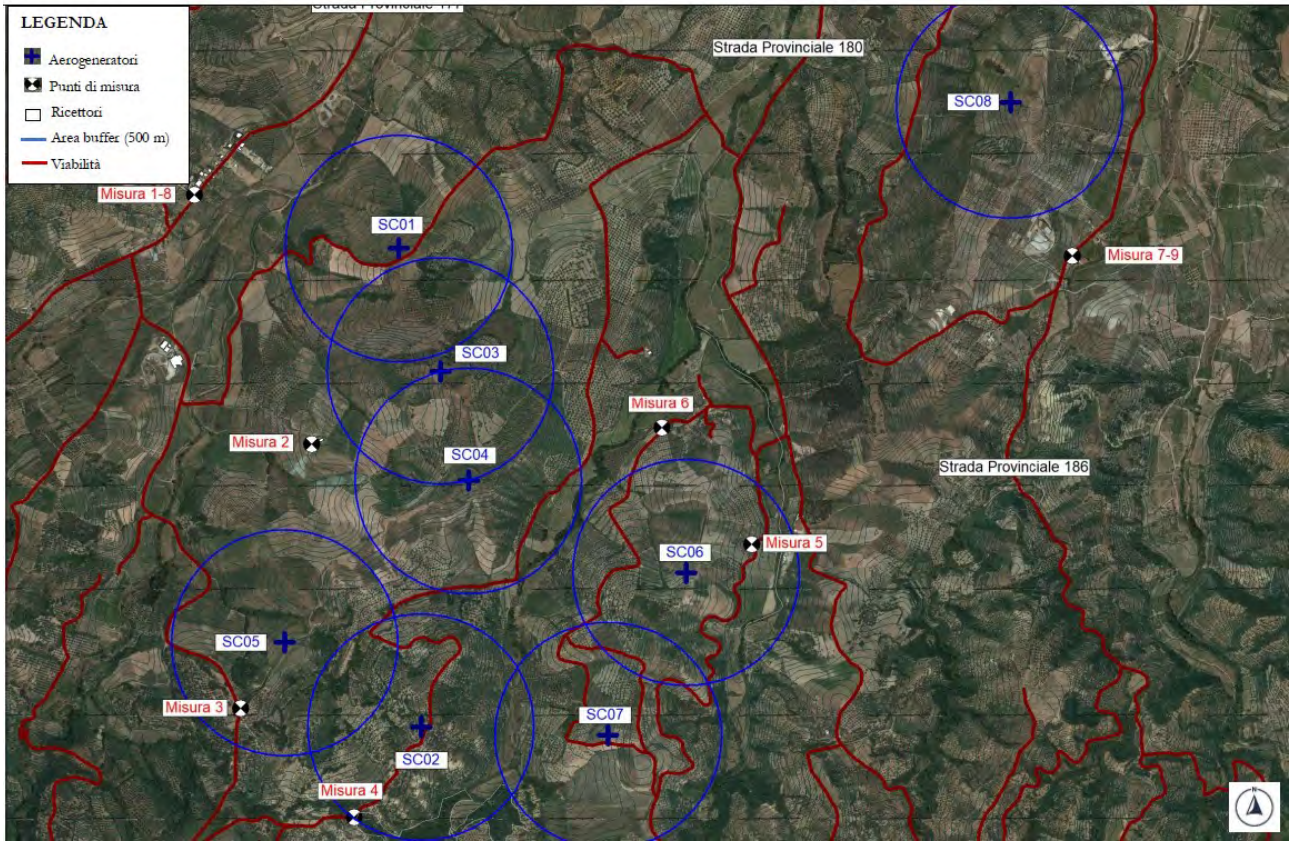

Figura 1-91 Inquadramento dell'area con punti di misura e sorgenti eoliche

La Tabella 1-42 individua le posizioni dei punti di misura nel sistema di riferimento UTM WGS84 (codice EPSG 32632), illustrate anche nella figura precedente. 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.

Nome	Periodo di Riferimento	Durata Misura	Altezza Relativa (m)	Coordinate	
				X (m)	Y (m)
Misura 1	Diurno	1h	1,8	616791,88	4396104,82
Misura 2	Diurno	2h	1,8	617246,62	4395151,05
Misura 3	Diurno	2h	1,8	614984,26	4392882,46
Misura 4	Diurno	2h	1,8	617505,40	4391234,93
Misura 5	Diurno	1h	1,8	617222,92	4393378,84
Misura 6	Diurno	1h	1,8	615514,29	4393980,21
Misura 7	Diurno	1h	1,8	620015,00	4393160,21
Misura 8	Notturno	1h30m	1,8	616791,88	4396104,82
Misura 9	Notturno	0h45m	1,8	620015,00	4393160,21

Tabella 1-42 Coordinate punti di misura

Di seguito si riporta l'ubicazione dei punti di misura rispetto ai recettori individuati per lo studio acustico:

Figura 1-92 Inquadramento dell'area con ricettori e relativi punti di misura (Area Ovest)

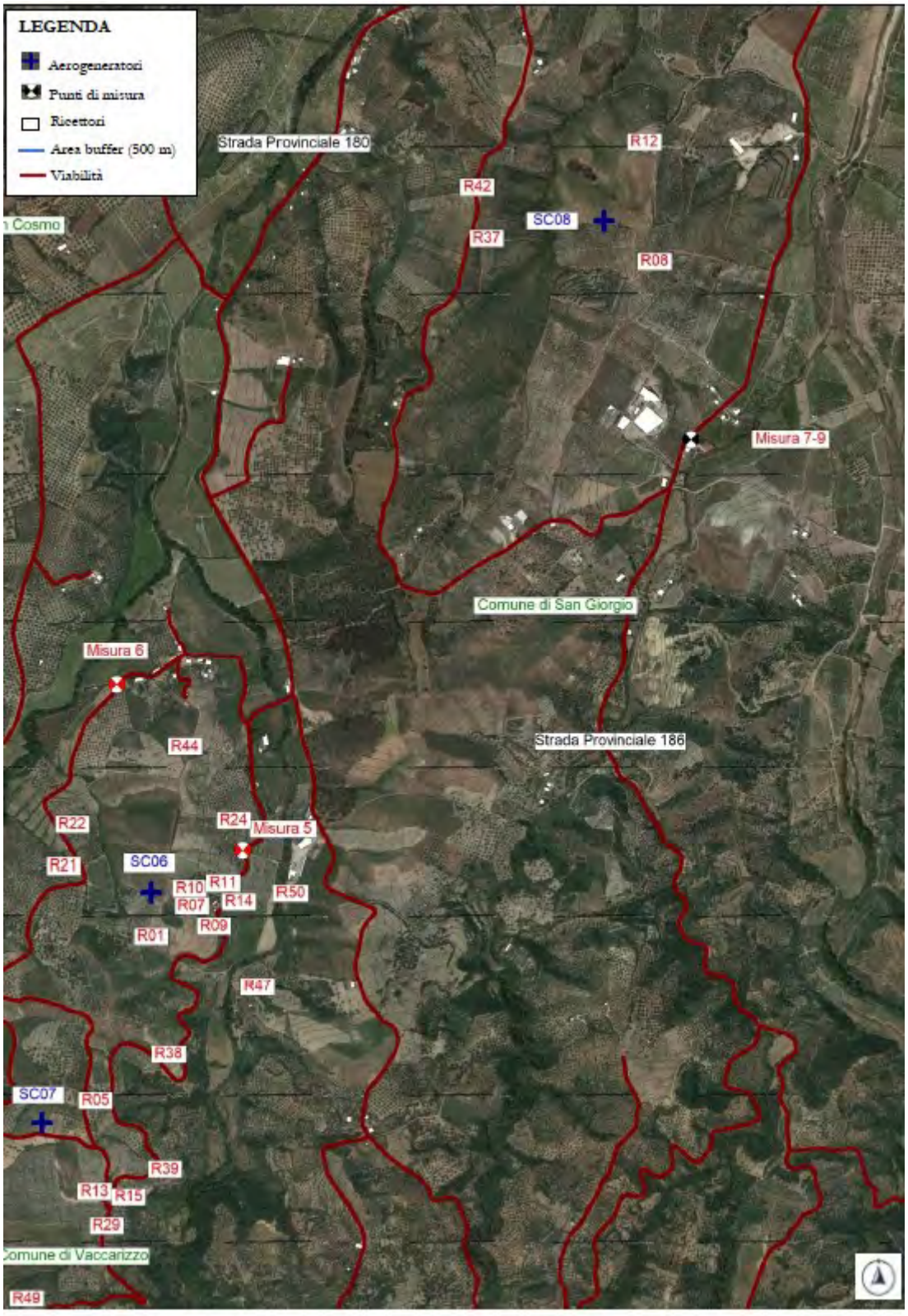

Figura 1-93 Inquadramento dell'area con ricettori e relativi punti di misura (Area Est)

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 20 e 21 dicembre 2022 nella fascia oraria 08:00 - 19:00 per il diurno e nella fascia oraria 22:00 – 00:30 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 3 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.

Postazione	Valore misurato (dBA)	Incertezza Estesa (dBA)	Valore corretto con incertezza (dBA)	Valore arrotondato a 0,5 dBA
Misura 1	66,3	1,0	67,3	67,5
Misura 2	35,4	0,8	36,2	36,0
Misura 3	54,5	1,0	55,5	55,5
Misura 4	37,4	0,8	38,2	38,0
Misura 5	54,9	1,0	55,9	56,0
Misura 6	49,8	0,9	50,7	50,5
Misura 7	56,7	1,0	57,7	57,5
Misura 8	56,9	1,0	57,9	58,0
Misura 9	49,4	1,0	50,4	50,5

Tabella 1-43 Dati misurati e incertezza

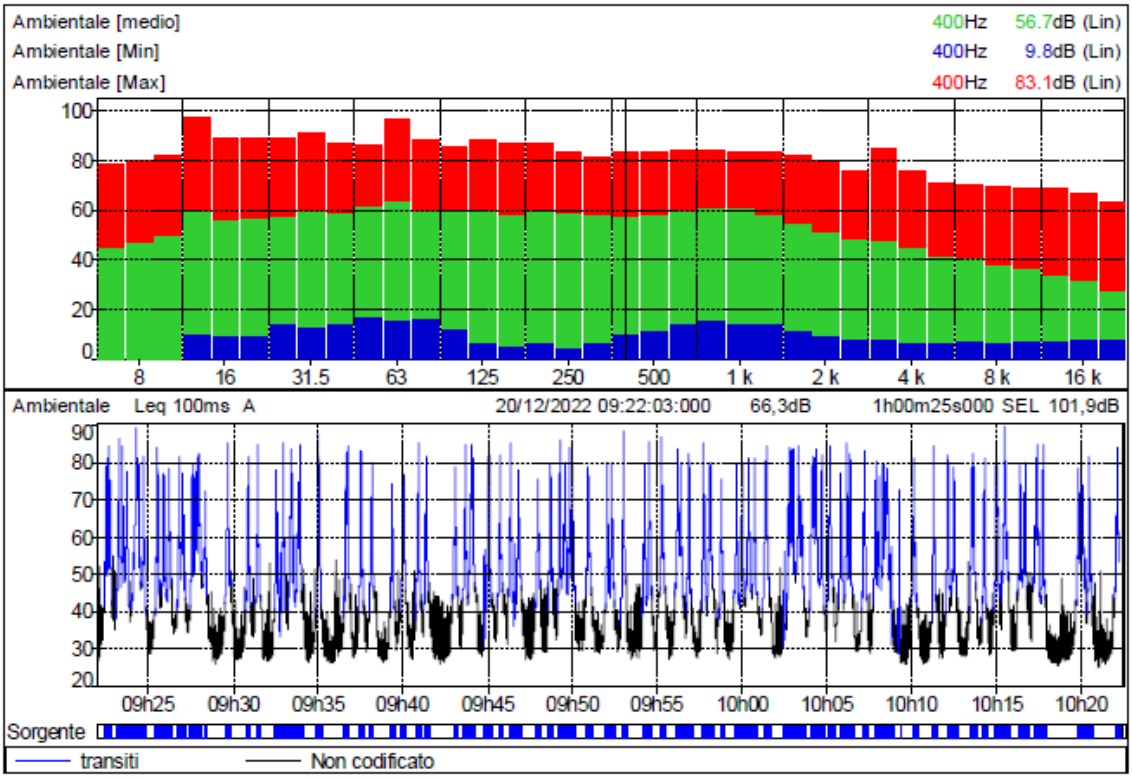

Figura 1-94 Misura 1 Periodo diurno Postazione di misura posta in area di sosta situata lungo la SP 177, ai fini della verifica dei livelli di pressione sonora caratteristici della sorgente lineare (strada provinciale)

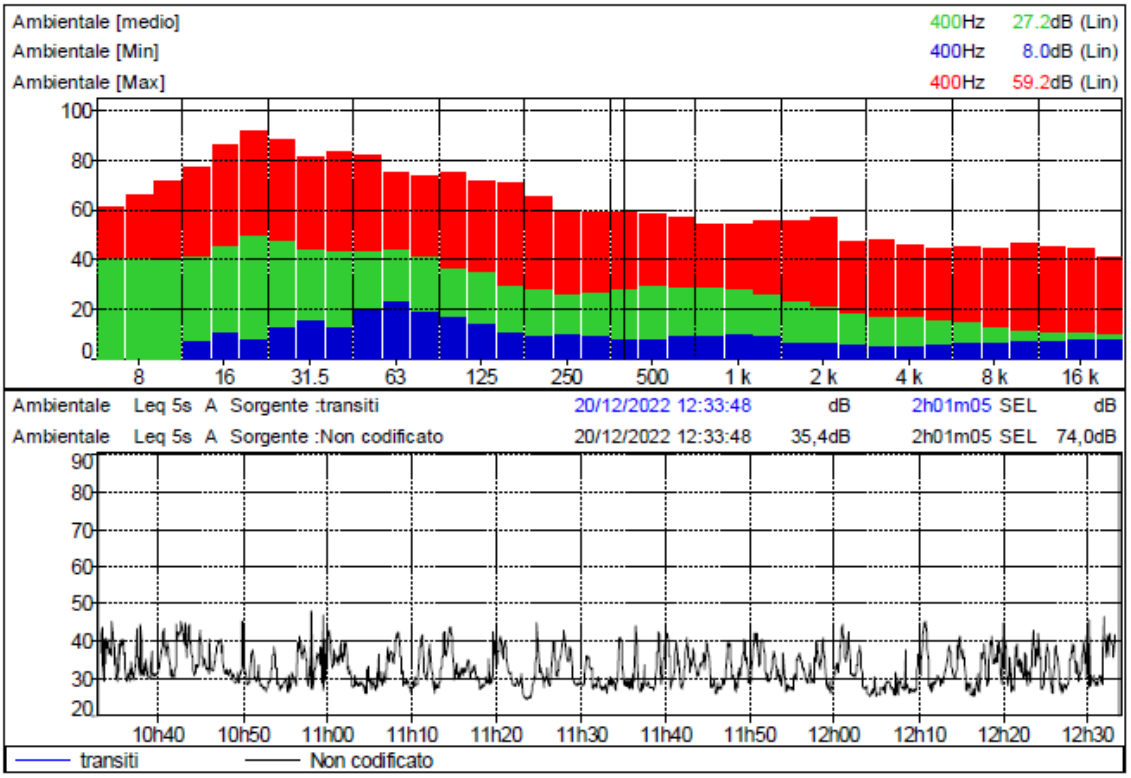

Figura 1-95 Misura 2 Periodo diurno

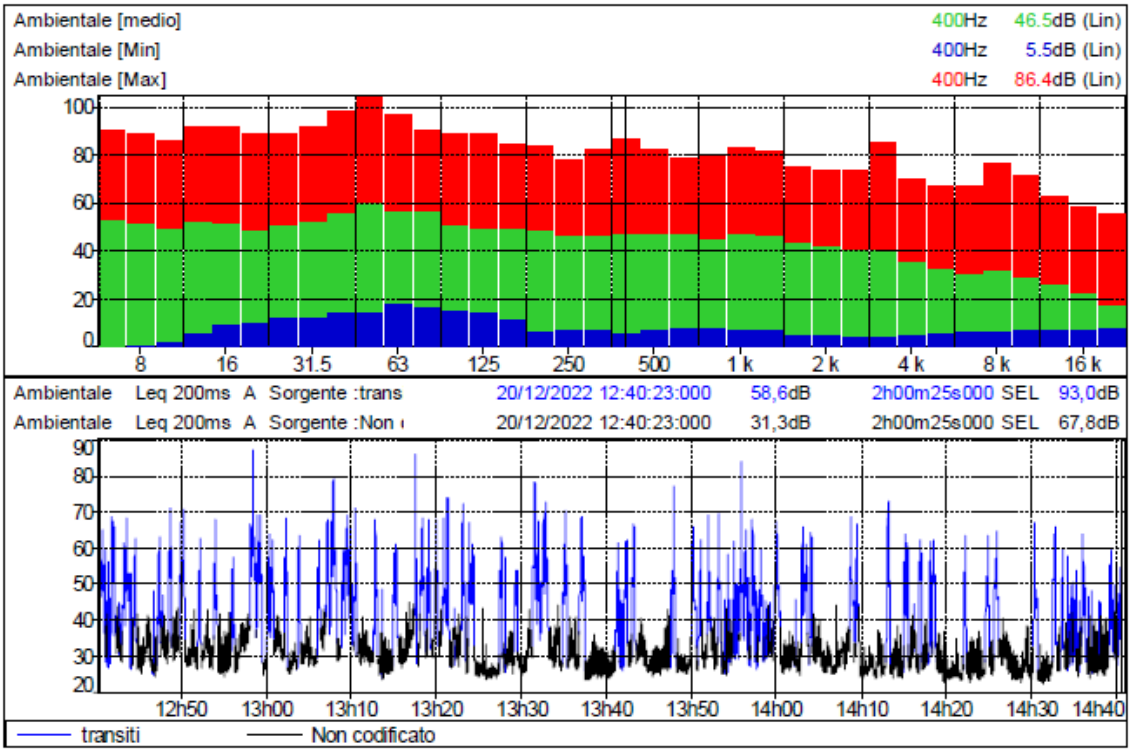

Figura 1-96 Misura 3 Periodo diurno

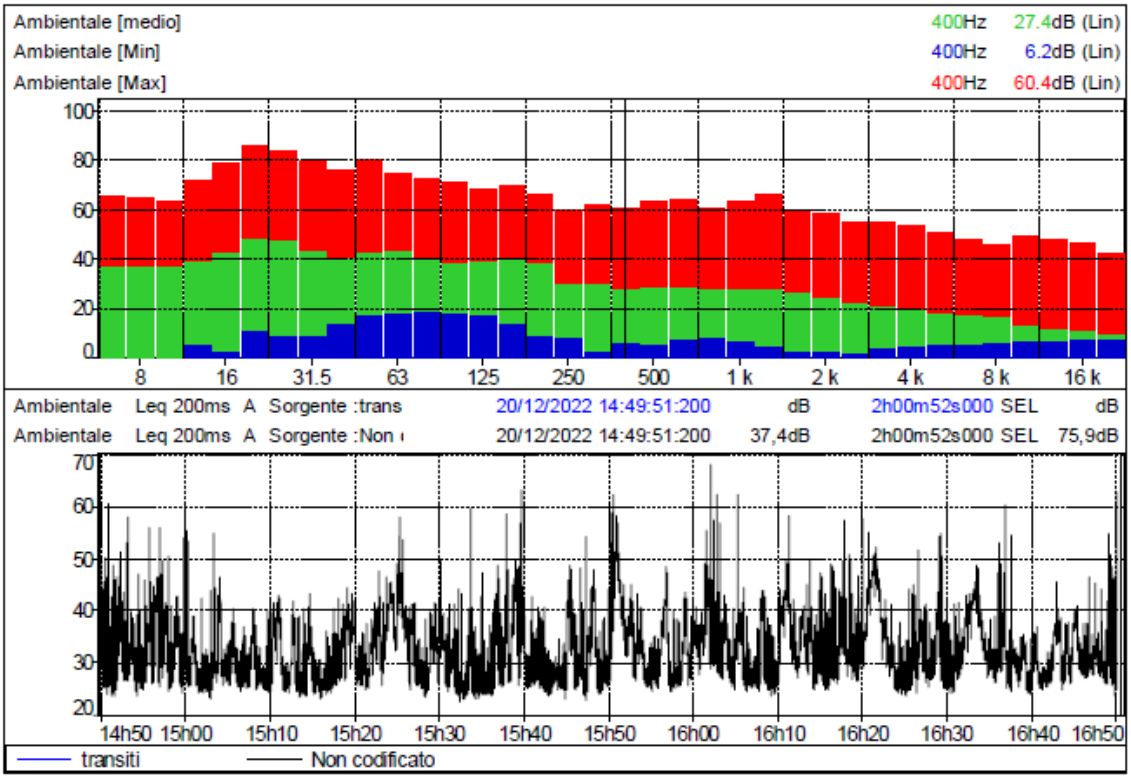

Figura 1-97 Misura 4 Periodo diurno

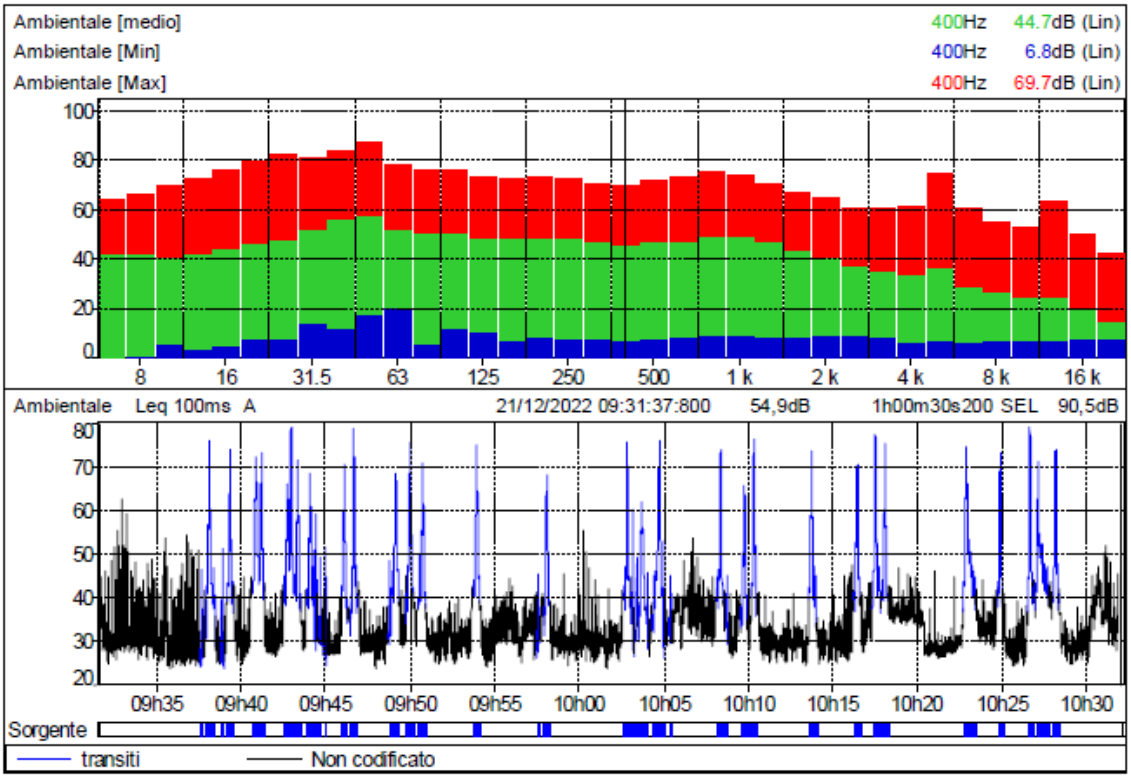

Figura 1-98 Misura 5 Periodo diurno

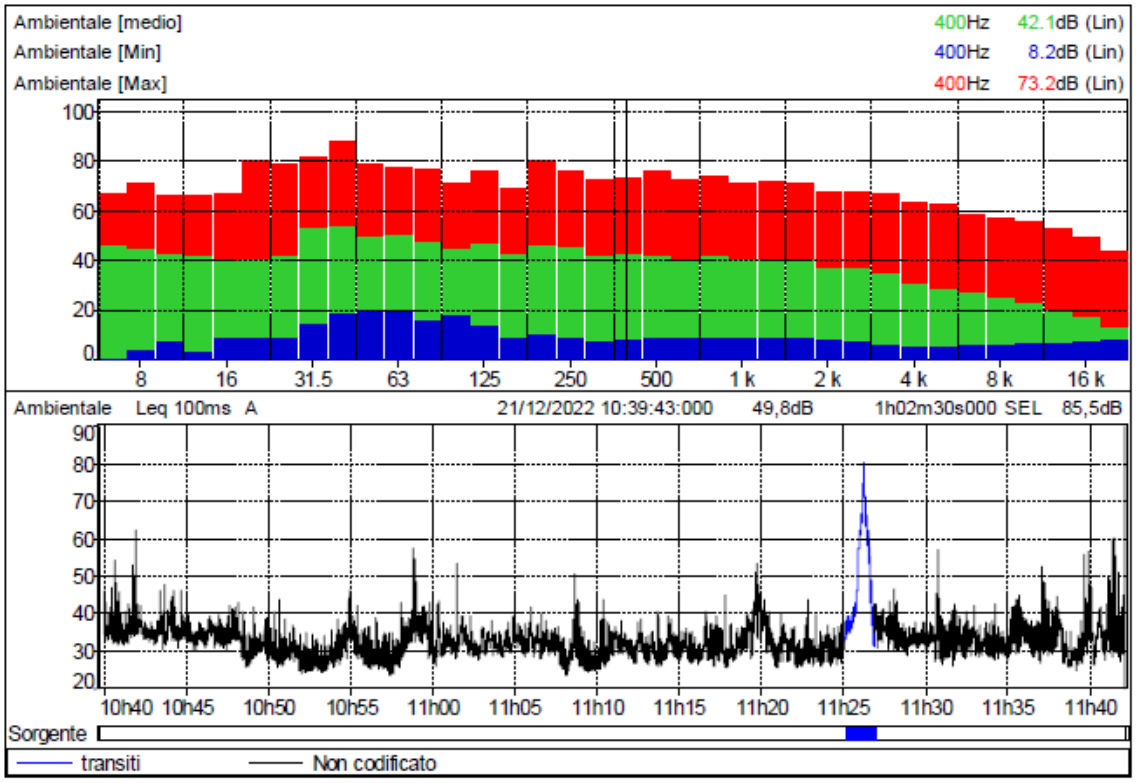

Figura 1-99 Misura 6 Periodo diurno

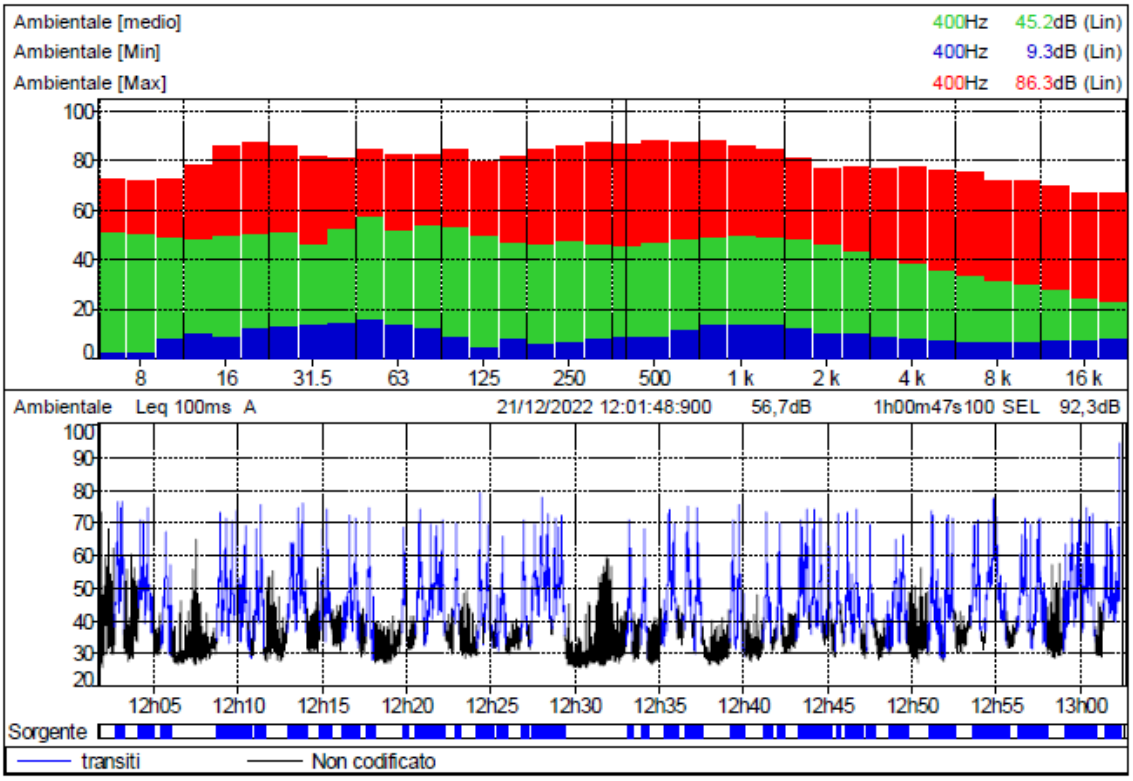

Figura 1-100 Misura 7 Periodo diurno

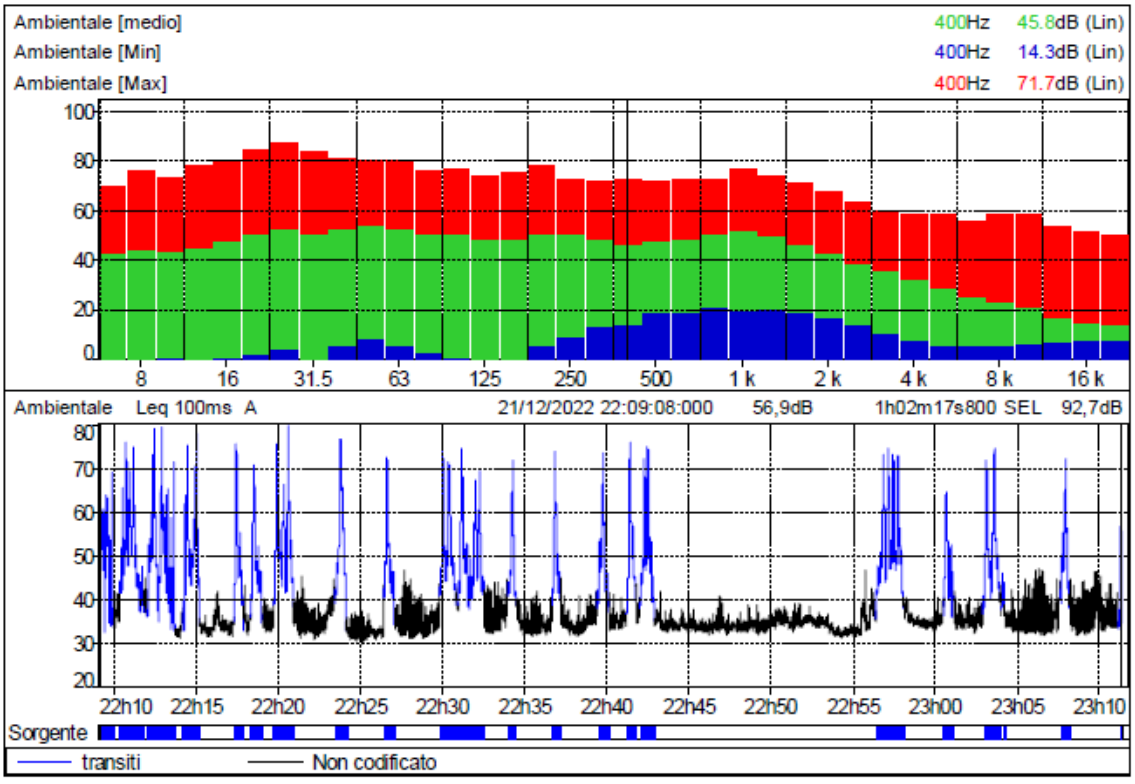

Figura 1-101 Misura 8 Periodo notturno

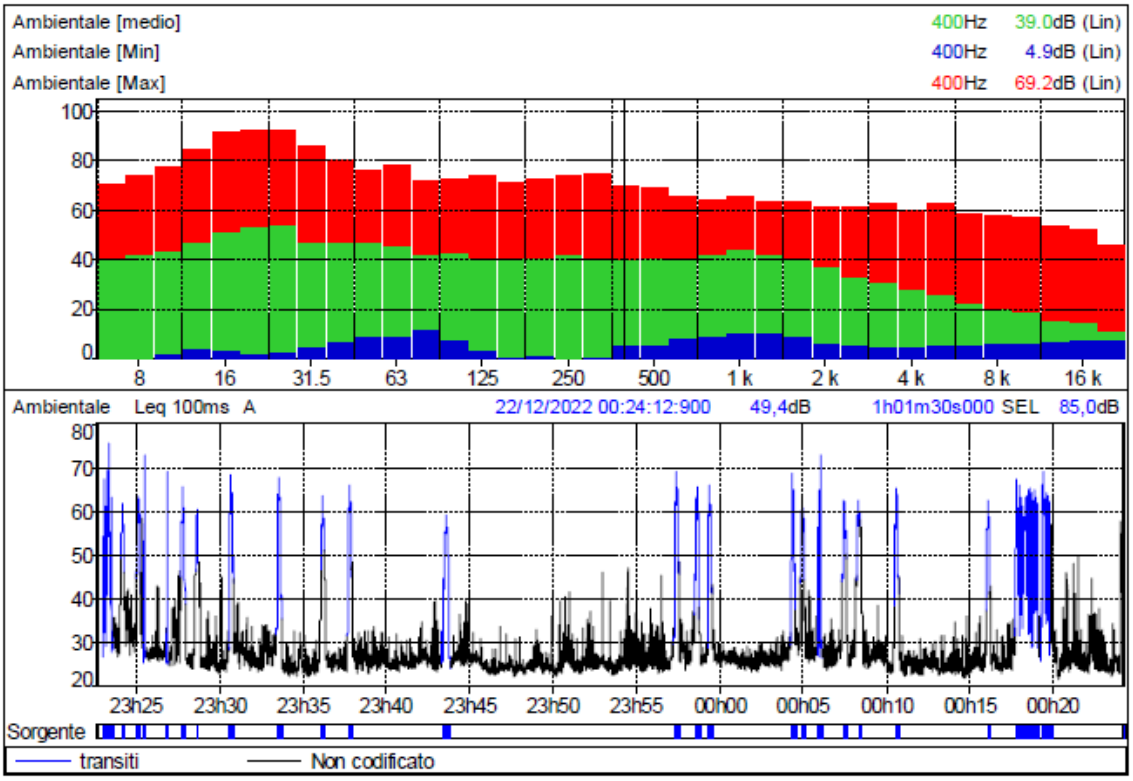

Figura 1-102 Misura 9 Periodo notturno

1.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Il parco eolico di progetto sorgerà nei comuni di San Cosmo Albanese, San Giorgio Albanese E Vaccarizzo Albanese (CS) e verrà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale. 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 aree 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 µT 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 µT**, 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 µT 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 3μT** come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

2 IMPATTI PREVISTI SUI FATTORI AMBIENTALI E AGENTI FISICI

2.1 ***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 2.2 e 2.3) e dall'opera in sé nella sua dimensione fisica ed operativa (Paragrafo 2.4 e 2.5).

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 2-1 Le dimensioni di lettura dell'opera).

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 2-1 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 2-2 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.

2.2 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 ed elementi strutturali gettati in opera
AC.05	ripristino viabilità esistente
AC.06	realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato
AC.07	installazione elementi per realizzazione Cabina di Consegna 36 kV
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 2-3 Definizione azioni di progetto per la dimensione costruttiva

2.3 La significatività degli impatti potenziali della dimensione costruttiva

2.3.1 Popolazione e salute umana

2.3.1.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, 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 Cabina di Consegna 36 kV		
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 2-4 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione, si riportano le analisi quantitative delle emissioni atmosferiche ed acustiche prodotte durante la fase di cantiere.

2.3.1.2 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 al paragrafo 2.3.5.2, al quale si rimanda per maggiori approfondimenti, finalizzata alla stima delle

emissioni di PM10 generate dalle attività di cantiere considerate più critiche in termini di inquinamento atmosferico, ossia quella del riporto del terreno.

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. In particolare, le emissioni totali prodotte dalle attività di cantiere considerate nell'analisi, stimate pari a 27,86 g/h, risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10.

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

Allo scopo di valutare l'impatto acustico durante la fase di cantiere, sono state considerate le due fasi più rumorose, ipotizzando le condizioni più sfavorevoli e cioè un utilizzo continuativo e simultaneo nei 2 siti di installazione., ovvero l'area delle fondazioni e delle piazzole e relative strade di accesso. Le fasi individuate sono quelle di posa del calcestruzzo delle fondazioni e quella del riporto del terreno.

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.

Come si evince dalle simulazioni condotte per il fattore ambientale "rumore", ed in particolare alle tabelle riportate al paragrafo 2.3.7.1, alle quali si rimanda per maggiori approfondimenti, si può affermare che per la fase di cantiere tutti i limiti normativi sono rispettati. Sebbene vengano impiegati macchinari molto rumorosi, e per le attività previste il rumore generato sia intrinsecamente non eliminabile, le importanti distanze dai ricettori garantiscono che i livelli di rumore immessi siano ampliamente al di sotto dei valori di legge.

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.

2.3.2 Biodiversità

2.3.2.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, 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 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 meteoriche di dilavamento delle aree impermeabilizzate	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, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 04 Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera	Produzione emissioni inquinanti	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	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.07 Installazione elementi per realizzazione Cabina di Consegna 36 kV	Asportazione di terreno vegetale	Sottrazione di habitat e biocenosi
	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. 08 Posa in opera di cavidotti interrati	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
AC. 09 Montaggio aerogeneratori	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti	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 2-5 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali 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.

2.3.2.2 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 in esame 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), della predisposizione dell'area per la cabina 36Kv, 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.

Le zone dove sorgeranno le future piazzole degli aerogeneratori consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 3.600 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 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 ripristinate al loro uso 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 lavoro	Piazzola	Superficie (mq)
Area (SC01)	SC01	3.500
Area (SC02)	SC02	3.200
Area (SC03)	SC03	3.100
Area (SC04)	SC04	3.550
Area (SC05)	SC05	3.100
Area (SC06)	SC06	3.200

Area di lavoro	Piazzola	Superficie (mq)
Area (SC07)	SC07	3.600
Area (SC08)	SC08	3.100
TOTALE SUPERFICI		26.350

Tabella 2-6 Dimensioni delle 8 aree di lavoro ubicate in corrispondenza delle previste piazzole di servizio

Piazzola SC01: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 m^2, comprensiva dell'area occupata dall'asse stradale, di nuova realizzazione, di accesso alla stessa, che ha una lunghezza di circa 70 m. La suddetta piazzola, compreso il relativo tratto di accesso, interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.

Figura 2-1 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola SC01, e relativo tratto di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola SC02: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m^2, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. La suddetta piazzola interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.

Figura 2-2 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola SC02 nella fase costruttiva

Piazzola SC03: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.100 m^2, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. L'accesso avverrà tramite un breve tratto di 110 m, che si collegherà ad un asse di collegamento di nuova realizzazione (Asse 01). La suddetta piazzola e il relativo tratto di accesso interessano una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.

Figura 2-3 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola SC03, e relativo tratto di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola SC04: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.550 m^2, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. L'accesso avverrà tramite un breve tratto di 210 m, che si collegherà ad un asse

di collegamento in adeguamento (Asse 02_AD). La suddetta piazzola e il relativo tratto di accesso interessano una superficie a seminativi e marginalmente una zona a pascolo, come si può osservare nella figura seguente.

Figura 2-4 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola SC04, e relativo tratto di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola SC05: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.100 m^2, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. L'accesso avverrà tramite un breve tratto di 210 m, che si collegherà ad un asse di collegamento in adeguamento (Asse 02_AD). La suddetta piazzola, compreso il relativo tratto di accesso, interessa una superficie a seminativi, come si può osservare nella figura seguente.

Figura 2-5 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola SC05, e relativo tratto di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola SC06: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m^2, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. L'accesso avverrà tramite un breve tratto di 120 m, che si collegherà ad un asse di collegamento in adeguamento (Asse 07_AD). La suddetta piazzola e il relativo tratto di accesso interessano una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.

Figura 2-6 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola SC06, e relativo tratto di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola SC07: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.600 m^2, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione, l'accesso avverrà dall'Asse 08. La suddetta piazzola interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente.

Figura 2-7 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola SC07 nella fase costruttiva

Piazzola SC08: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.100 m^2, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. L'accesso avverrà tramite un breve tratto di 210 m, che si collegherà ad un asse di collegamento in adeguamento (Asse 10_AD). La suddetta piazzola, compreso il relativo tratto di accesso, interessa una superficie a seminativi e marginalmente un oliveto, come si può osservare nella figura seguente.

Figura 2-8 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola SC08, e relativo tratto di accesso, nella fase costruttiva

Per la realizzazione delle opere verranno allestiti anche dei cantieri temporanei, opportunamente recintati, in cui verranno individuate e preparate le aree per il ricovero degli automezzi, i baraccamenti e le funzioni logistiche di trasporto. Nello specifico è prevista un'area di cantiere in affiancamento all'asse 02_AD descritto nella parte seguente, ed un'altra in affiancamento all'asse 04_AD, anch'esso descritto nella parte seguente.

L'area di cantiere in affiancamento all'asse 02_AD interessa un seminativo (cfr. Figura 2-9), mentre quella in prossimità dell'asse 04_AD, è ubicata su una superficie caratterizzata da vegetazione in evoluzione e marginalmente su un'area a vegetazione erbacea (cfr. Figura 2-10).

Figura 2-9 Area di cantiere in affiancamento all'asse 02_AD

Figura 2-10 Area di cantiere in affiancamento all'asse 04_AD

Stante quanto esposto, le aree di lavoro e di cantiere interesseranno principalmente superfici coltivate, quindi in relazione al potenziale impatto in esame, si avrà interessamento quasi esclusivamente di habitat seminaturali, che sono utilizzati principalmente da specie faunistiche ad elevata adattabilità o comunque in grado di tollerare la presenza dell'uomo e delle sue attività. Le poche superfici di estensione ridotta, interessate da porzioni di aree di lavoro o di cantiere, caratterizzate da habitat naturali sono relative a zone a pascolo e a zone dove vi è vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione, derivante dall'abbandono di coltivazioni.

Gli habitat sottratti complessivamente sono costituiti da superfici di estensione ridotta, anche considerando che per una parte delle aree di lavoro, quella che non sarà occupata dalle piazzole, e per le aree di cantiere, è previsto il ripristino allo stato ante operam, quindi per le suddette superfici l'interferenza è a carattere temporaneo.

L'approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori presso le aree di cantiere avverrà con trasporto su gomma con punto di origine al porto di Porto Corigliano-Rossano, con successivo passaggio attraverso la SS106, la SS534, la SP180, la SP186, la SP177 e la SP183.

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.

Nella specifico, nella progettazione della viabilità di collegamento e 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 ritiene 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.

La viabilità di accesso ad ogni singola piazzola, rappresentata nelle immagini dalla Figura 2-1 alla Figura 2-8, è costituita da nuovi tratti brevissimi, di congiunzione con gli assi di collegamento tra gli aerogeneratori, che sono invece rappresentati, come anticipato, prevalentemente da adeguamento della viabilità esistente.

Nella tabella seguente si riportano i nuovi brevi tratti di bretelle tra le singole piazzole e i relativi assi di viabilità previsti e descritti successivamente nel presente paragrafo.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)
SC01	Piazzola – Strada esistente	70,00
SC03	Piazzola – Asse 01	110,00
SC04	Piazzola – Asse 02_AD	210,00
SC05	Piazzola – Asse 02_AD	125,00
SC06	Piazzola – Asse 07_AD	120,00
SC08	Piazzola – Asse 10_AD	210,00
Totale		845,00

Tabella 2-7 Bretelle di accesso alle singole piazzole

Tra i 12 assi di viabilità previsti nel progetto, 6 sono di adeguamento di assi stradali esistenti e 6 sono di nuova realizzazione, come dettagliato di seguito.

I tratti di viabilità in adeguamento sono riportati nell'elenco seguente e rappresentati nella Figura 2-11 e nella Figura 2-12:

- *Asse 02_AD*: adeguamento, della viabilità esistente, che dalla SP183 conduce verso gli aerogeneratori SC05 e SC04, per poi collegarsi all'Asse 01, di nuova realizzazione;
- *Asse 04_AD*: adeguamento della larghezza della attuale carreggiata della strada nominata C.da Commesse, dalla SP 183 fino al sito di installazione dell'aerogeneratore SC02;
- *Asse 06_AD*: allargamento della piattaforma della SP180 in corrispondenza del punto di innesto dell'Asse 07;
- *Asse 07_AD*: adeguamento di un tracciato esistente, che consente di collegare la SP180 con la sommità della collina su cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore SC06;
- *Asse 10_AD*: adeguamento di un tracciato esistente, connesso ad un tratto di nuova realizzazione (asse 11), che dalla SP186 conduce verso il sito di installazione dell'aerogeneratore SC08;
- *Asse 12_AD*: trattasi dell'adeguamento di un piccolo tratto di viabilità esistente in corrispondenza dell'intersezione con la SP 183, con contestuale allargamento dei cigli della

stessa intersezione, finalizzato a consentire agli automezzi di effettuare una inversione di marcia onde consentire di affrontare, in marcia frontale, il transito sull'Asse 04_AD.

I tratti di nuova realizzazione sono riportati nell'elenco seguente e rappresentati nella Figura 2-11 e nella Figura 2-12:

- *Asse 01*: consiste nella realizzazione di una nuova viabilità che parte dal citato Asse 02_AD e collega la viabilità esistente adeguata con i siti di installazione degli aerogeneratori SC03 e SC01;
- *Asse 03*: piccolo asse di nuova realizzazione che, innestandosi sull'Asse 02_AD, consente l'inversione di marcia agli automezzi per consentire l'entrata nella piazzola SC05 in senso frontale;
- *Asse 05*: una viabilità di nuova realizzazione che, allacciando l'Asse 04_AD tra le progressive 400 e 600, mitiga gli interventi altrimenti previsti per l'adeguamento di tale tratto di strada esistente di c-da Commesse, la cui configurazione geometrica è tale che sarebbe possibile l'adeguamento solo a fronte di importanti opere di sbancamento;
- *Asse 08*: tratto di nuova realizzazione, in cresta e che verrà percorso in retromarcia, di collegamento tra la piazzola dell'aerogeneratore SC06 e il nuovo asse 09;
- *Asse 09*: asse, di nuova realizzazione, che inizia dall'asse 08, precedentemente descritto, e giunge in prossimità del sito di installazione dell'aerogeneratore SC07;
- *Asse 11:* tratto di nuova realizzazione che connette la SP186 all'asse in adeguamento 10_AD.

I tratti in adeguamento, che solo in alcuni casi comportano sottrazione di habitat, per allargamento o modifiche geometriche della viabilità esistente, e quelli di nuova viabilità, interessano complessivamente una superficie di estensione ridotta, costituita prevalentemente da zone coltivate, nello specifico seminativi e oliveti, e secondariamente da zone naturali, costituite da pascoli o da vegetazione in evoluzione o da rimboschimenti a prevalenza di eucalipti.

Le superfici sottratte, caratterizzate da habitat naturali, sono di estensione ridotta e inserite in un contesto prevalentemente agricolo, quindi condizionate da esso nel popolamento faunistico.

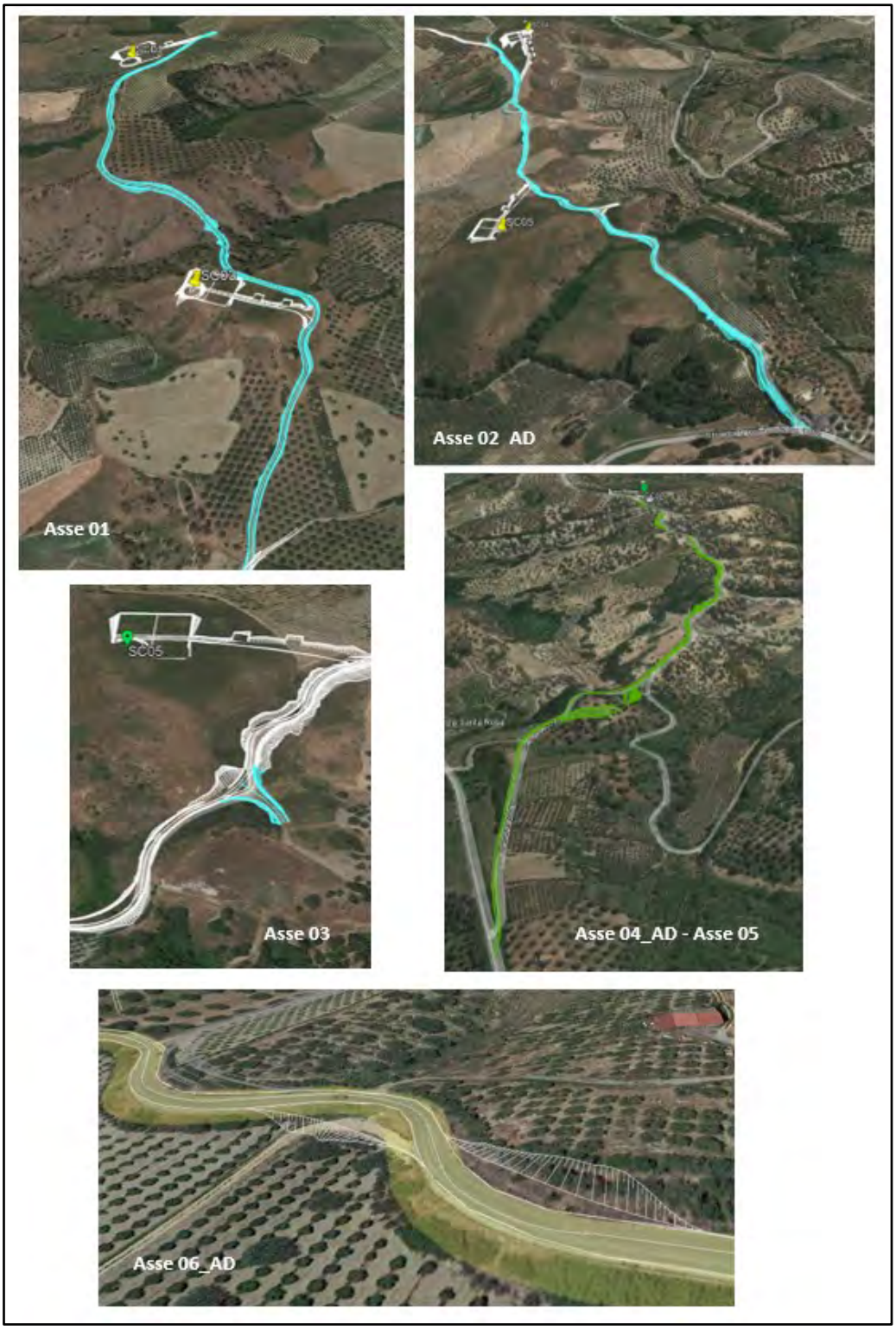

Figura 2-11 Rappresentazione dei tratti di viabilità su immagini satellitari

Figura 2-12 Rappresentazione dei tratti di viabilità su immagini satellitari

In aggiunta alla viabilità di progetto descritta, sono previsti, al fine di consentire ai mezzi di trasporto necessari per i lavori di raggiungere l'area del parco, ulteriori interventi puntuali da realizzarsi sulle arterie stradali sopra richiamate e che si riepilogano di seguito:

- Un intervento di collegamento della SS534 alla SS106 (cfr. Figura 2-13);
- Due interventi di allargamento della carreggiata, in misto stabilizzato, della SP 186 (cfr. Figura 2-14);
- Un intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 180 (cfr. Figura 2-15).

Figura 2-13 Intervento di collegamento tra la SS534 e la SS106

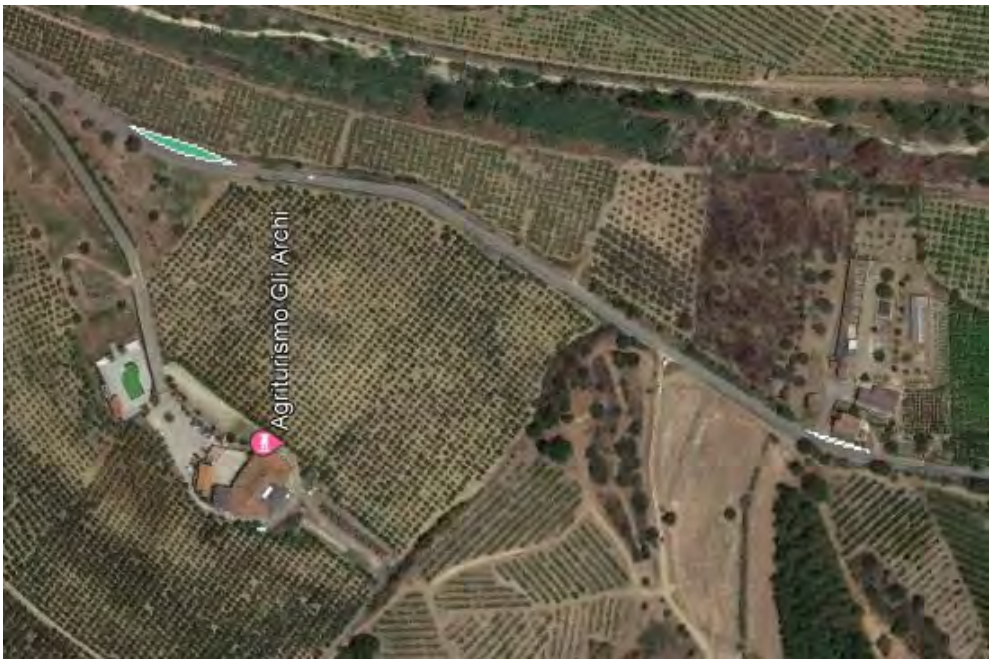

Figura 2-14 Interventi di allargamento della carreggiata della SP 186

Figura 2-15 Intervento di allargamento della carreggiata della SP 180

I 4 interventi puntuali suddetti interessano superfici estremamente ridotte, costituite da zone coltivate posto a ridosso di viabilità esistente.

Il cavidotto per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 29,1 km di lunghezza complessiva, fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione elettrica di nuova costruzione.

Il cavidotto sarà interrato ed è previsto in corrispondenza di viabilità esistente, ad esclusione di alcuni brevi tratti di accesso e di connessione tra gli aerogeneratori, dove i cavi saranno ubicati in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità previsti e descritti nella parte precedente. In base a quanto esposto, quindi, la realizzazione del cavidotto non comporta sottrazione di habitat.

Infine la sottrazione di habitat e di biocenosi, relativamente alla dimensione costruttiva, si verifica sulla superficie nella quale è prevista la costruzione di una cabina 36kV.

Nell'area prevista per la realizzazione della cabina 36kV, nella fase costruttiva sarà necessario l'asporto della vegetazione presente, costituita da seminativi.

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 quasi esclusivamente superfici coltivate, quindi habitat seminaturali utilizzati da specie animali ad elevata adattabilità ecologica o antropofile o comunque tolleranti la presenza dell'uomo. Le uniche superfici interessate da vegetazione naturale, costituite da pascoli e da aree a vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione e da rimboschimenti a prevalenza di eucalipti, sono di estensione estremamente limitata e immerse nella matrice agricola.

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 ripristinate all'uso originario 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 3).

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 2.3.5). 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 formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi 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 Toscana[17], 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. capitolo 8), 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

[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

costruttiva, in relazione al fattore ambientale geologia e acque, al quale si rimanda per approfondimenti, 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 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 8.

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 quali-quantitativo 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 quali-quantitativo 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 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 è 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.

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 e riportate nello "Studio di impatto acustico previsionale", al quale si rimanda per specifiche.

Le opere atte alla realizzazione di un parco eolico comprendono molteplici operazioni, di cui alcune molto rumorose, che si possono essenzialmente schematizzare in:

- operazioni di scavo;

- trivellazione per pali di fondazione;
- getti di CLS;
- trasporto materiali;
- trasporto e montaggio aerogeneratori.

Per la determinazione del valore di livello sonoro provocato dal cantiere, sono state adottate le seguenti ipotesi e/o semplificazioni:

- le emissioni sonore utilizzate nei calcoli sono quelle prodotte dalle macchine più rumorose utilizzate nelle lavorazioni che ne richiedono l'uso più prolungato;
- l'utilizzo delle stesse è considerato contemporaneo e per il tempo necessario all'esecuzione delle lavorazioni nella giornata lavorativa della durata di otto ore;
- le sorgenti sonore vengono ipotizzate puntiformi.

Al fine di valutare l'impatto acustico si è proceduto alla determinazione dei livelli di potenza sonora relativi alle due fasi di cantiere più critiche, ipotizzando le condizioni più sfavorevoli, 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.

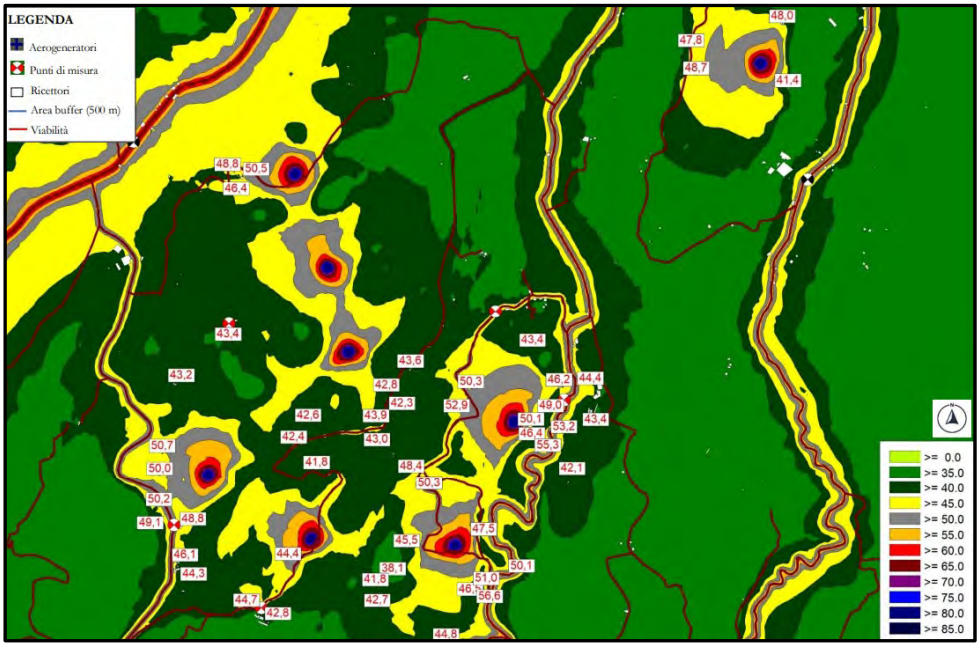

Figura 2-16 Mappa dei livelli di immissione per la dimensione costruttiva nella fase di posa del calcestruzzo delle fondazioni

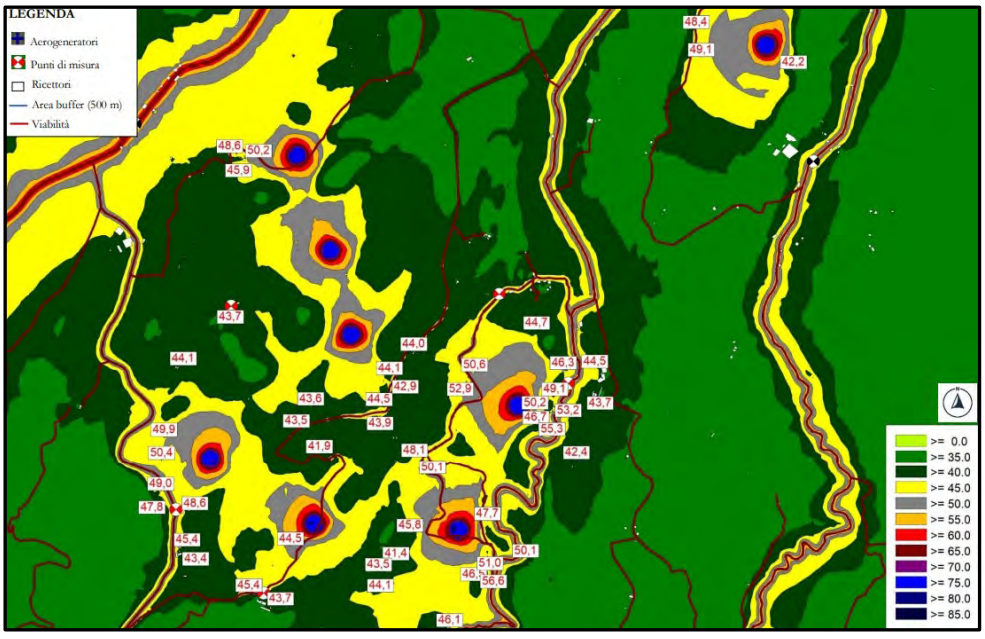

Figura 2-17 Mappa dei livelli di immissione per la dimensione costruttiva nella fase di riporto del terreno

Dall'osservazione delle figure precedenti si evince come i livelli più alti di immissione acustica, si verificano nelle aree strettamente limitrofe ai singoli aerogeneratori, andando progressivamente a diminuire allontanandosi dagli stessi, quindi il potenziale disturbo alla fauna, si potrebbe verificare solo a ridosso degli aerogeneratori. A titolo esemplificativo, per quanto attiene l'avifauna, si riporta

nella figura sottostante un grafico che mette in evidenza una soglia di circa 55 dB(A), superata in prossimità degli aerogeneratori 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 Olanda[18].

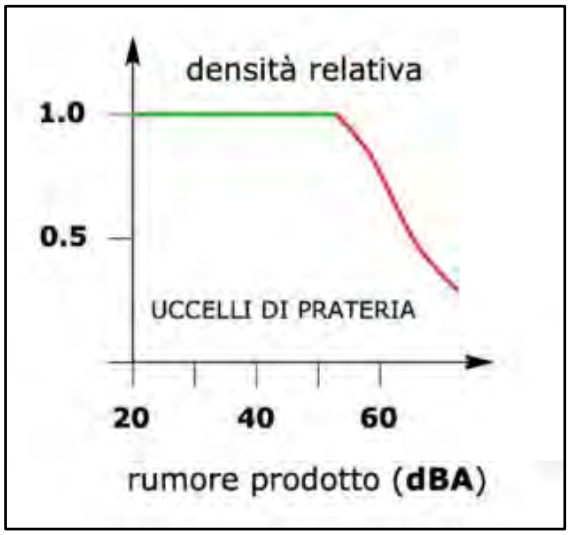

Figura 2-18 Densità di nidificazione e risposta a livelli crescenti di rumore (Fonte: Cost 341)

É importante considerare sia la presenza nell'area principalmente di specie faunistiche generaliste e già adattate alla presenza e all'attività umana, dato il contesto agricolo, quindi il rumore derivante da esse, sia il fatto che tale potenziale impatto è a carattere temporaneo, in quanto al termine dei lavori non sussisterà più il fattore causale.

In base a quanto esposto la potenziale alterazione del comportamento delle specie faunistiche dell'area, con conseguente allontanamento delle specie più sensibili, risulta trascurabile.

2.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

2.3.3.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, 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.

[18] COST 341, "*Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure*" - https://www.iene.info/projects/cost-341-action/

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 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 delle acque di dilavamento delle aree impermeabilizzate	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
	Produzione 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, sversamenti accidentali	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	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	Asportazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.07 Installazione elementi per realizzazione Cabina di Consegna 36 kV	Produzione emissioni inquinanti	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	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 2-8 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali 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.

2.3.3.2 Analisi degli effetti potenziali

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 cantiere 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), della predisposizione dell'area per la cabina 36Kv, 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.

Le zone dove sorgeranno le future piazzole degli aerogeneratori saranno utilizzate come aree di lavoro, come meglio specificato nella descrizione del progetto (cfr. paragrafo Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.).

Nella tabella a seguire si riporta la lista delle piazzole e relative aree di lavoro, con indicazione della superficie occupata nella fase costruttiva e dell'uso del suolo attualmente presente in loro corrispondenza.

Area di lavoro	Piazzola	Superficie (mq)	Uso suolo
Area (SC01)	SC01	3.500	Seminativi
Area (SC02)	SC02	3.200	Oliveti
Area (SC03)	SC03	3.100	Seminativi
Area (SC04)	SC04	3.550	Seminativi/pascolo
Area (SC05)	SC05	3.100	Seminativi
Area (SC06)	SC06	3.200	Seminativi
Area (SC07)	SC07	3.600	Seminativi/oliveti
Area (SC08)	SC08	3.100	Seminativi/oliveti
TOTALE SUPERFICI		26.350	

Tabella 2-9 Dimensioni delle 8 aree di lavoro ubicate in corrispondenza delle previste piazzole di servizio e indicazione dell'uso del suolo attuale

Dall'osservazione della tabella precedente si constata che tutte le piazzole interessano seminativi, ad esclusione della SC02 che ricade su oliveti, per quanto riguarda le piazzole SC07 e SC08, esse interferiscono con oliveti solo marginalmente e analogamente accade con la piazzola SC04 per il pascolo.

Per la realizzazione delle opere verranno allestiti anche dei cantieri temporanei, opportunamente recintati, in cui verranno individuate e preparate le aree per il ricovero degli automezzi, i baraccamenti e le funzioni logistiche di trasporto. Nello specifico è prevista un'area di cantiere in affiancamento all'asse 02_AD, che interessa un seminativo, ed un'altra in affiancamento all'asse 04_AD, che è ubicata su una superficie caratterizzata da vegetazione in evoluzione e su un'area a vegetazione erbacea.

Stante quanto esposto, le aree di lavoro e di cantiere interesseranno principalmente superfici coltivate, quindi in relazione al potenziale impatto in esame, si avrà perdita quasi esclusivamente di

suolo agricolo e delle relative produzioni, costituite principalmente da seminativi e in minima parte da oliveti. Le poche superfici, interessate da porzioni di aree di lavoro o di cantiere, caratterizzate da habitat naturali, quindi con assenza di produzioni agricole, sono relative a praterie/pascolo e a zone dove vi è vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione, derivante dall'abbandono di coltivazioni.

La perdita di suolo agricolo è relativa, complessivamente, ad una superficie di limitata estensione, soprattutto considerando il contesto che è dominato dalla matrice agricola. Inoltre occorre considerare che per una parte delle superfici interessate da perdita di suolo, essa sarà a carattere temporaneo, in quanto sarà ripristinato al termine dei lavori. Si specifica che laddove la predisposizione delle aree di cantiere interessa oliveti, è previsto l'espianto e successivo trapianto degli esemplari, nella stessa particella o in altre particelle ricadenti nelle limitazioni amministrative regionali, la cui quantificazione si rimanda alla fase esecutiva per una precisa definizione.

La legge di riferimento che tutela il patrimonio olivicolo è la 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.

La legge di cui sopra ha la finalità di tutelare il patrimonio olivicolo, quale elemento caratterizzante il paesaggio, l'ambiente e il territorio agricolo regionale, coniugando tali valori con l'esigenza di assicurare la convenienza economica alla coltivazione agricola delle piante di ulivo.

In merito a questo aspetto, ulteriori specifiche sono riportate nella "*Relazione agropedologica*" allegata al presente Studio di Impatto Ambientale.

L'approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori presso le aree di cantiere avverrà con trasporto su gomma con punto di origine al porto di Corigliano-Rossano, con successivo passaggio attraverso la SS106, la SS534, la SP180, la SP186, la SP177 e la SP183.

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.

Nella specifico, nella progettazione della viabilità di collegamento e 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 ritiene possibile, ad interventi di rigeometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità, riducendo così la potenziale perdita di suolo e dei relativi prodotti.

La viabilità di accesso ad ogni singola piazzola è costituita da nuovi tratti brevissimi, di congiunzione con gli assi di collegamento tra gli aerogeneratori, che sono invece rappresentati, come anticipato, prevalentemente da adeguamento della viabilità esistente.

Nella tabella seguente si riportano i nuovi brevi tratti di bretelle tra le singole piazzole e i relativi assi di viabilità previsti e descritti successivamente nel presente paragrafo, con specifica dell'uso del suolo presente attualmente in loro corrispondenza.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Uso del suolo
SC01	Piazzola – Strada esistente	70,00	Seminativi
SC03	Piazzola – Asse 01	110,00	Seminativi
SC04	Piazzola – Asse 02_AD	210,00	Seminativi
SC05	Piazzola – Asse 02_AD	125,00	Seminativi/oliveti
SC06	Piazzola – Asse 07_AD	120,00	Seminativi
SC08	Piazzola – Asse 10_AD	210,00	Seminativi
Totale		845,00	

Tabella 2-10 Bretelle di accesso alle singole piazzole

Per quanto attiene i brevi tratti di accesso alle piazzole degli aerogeneratori, come si può osservare nella tabella precedente, essi interessano tutti superfici coltivate, costituite da seminativi, ad esclusione di quello relativo all'aerogeneratore SC05, che interferisce in parte con seminativi e in parte con oliveti.

Tra i 12 assi di viabilità previsti nel progetto, 6 sono di adeguamento di assi stradali esistenti e 6 sono di nuova realizzazione, come descritti al paragrafo Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. e rappresentati nella Figura 2-19 e nella Figura 2-20.

I tratti in adeguamento, che solo in alcuni casi comportano sottrazione di suolo, per allargamento o modifiche geometriche della viabilità esistente, e quelli di nuova viabilità, interessano complessivamente una superficie di estensione ridotta, costituita prevalentemente da zone coltivate, nello specifico seminativi e oliveti, e secondariamente da zone naturali, costituite da pascoli o da vegetazione in evoluzione o da rimboschimenti a prevalenza di eucalipti.

Le superfici sottratte sono costituite per la maggior parte da seminativi, quindi risultano assenti produzioni di qualità, e da oliveti, ma per questi ultimi è previsto, come riportato nella parte precedente, il reimpianto in zona idonea degli individui espiantati per la realizzazione del progetto.

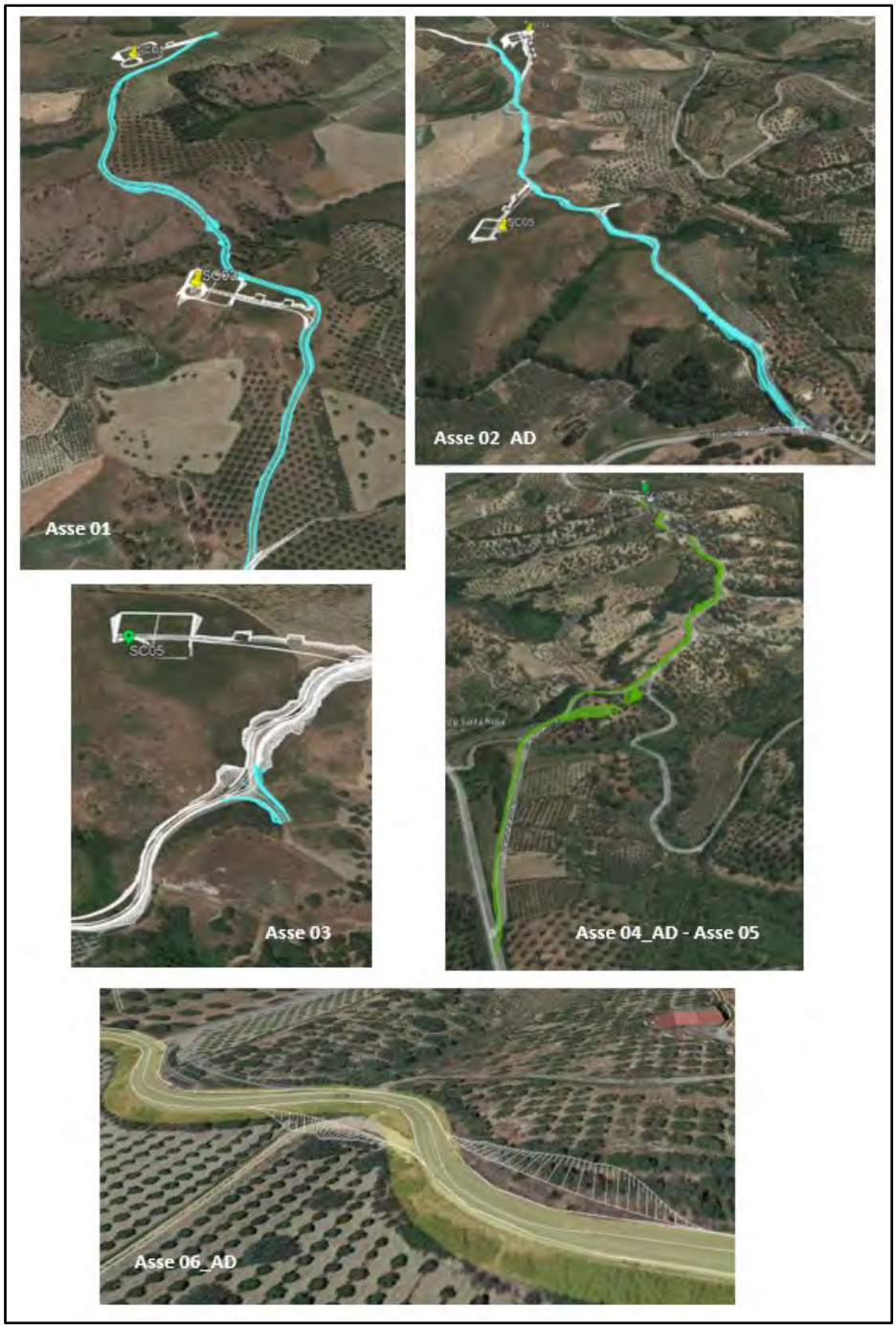

Figura 2-19 Rappresentazione dei tratti di viabilità su immagini satellitari

Figura 2-20 Rappresentazione dei tratti di viabilità su immagini satellitari

In aggiunta alla viabilità di progetto descritta, sono previsti, al fine di consentire ai mezzi di trasporto necessari per i lavori di raggiungere l'area del parco, quattro interventi puntuali da realizzarsi sulle arterie stradali sopra richiamate. I suddetti interventi puntuali interessano superfici estremamente ridotte, costituite da zone coltivate poste a ridosso di viabilità esistente.

Il cavidotto per il trasporto dell'energia, che si sviluppa per circa 29,1 km di lunghezza complessiva, è previsto in corrispondenza di viabilità esistente, ad esclusione di alcuni brevi tratti di accesso e di connessione tra gli aerogeneratori, dove i cavi saranno ubicati in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità previsti e descritti nella parte precedente. In base a quanto esposto, quindi, la realizzazione del cavidotto non comporta perdita di suolo.

Infine la perdita di suolo, relativamente alla dimensione costruttiva, si verifica sulla superficie nella quale è prevista la costruzione di una cabina a 36 kV. La suddetta opera comporta perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti, in quanto è costituita da seminativi.

In base all'analisi effettuata, tutti gli elementi che possono comportare la perdita di suolo nella dimensione costruttiva del progetto in esame, interessano quasi esclusivamente superfici coltivate, quindi si verifica sottrazione di suolo agricolo e delle relative produzioni. Le uniche superfici interessate da vegetazione naturale, costituite da pascoli e da aree a vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione e da rimboschimenti a prevalenza di eucalipti, caratterizzate quindi da suolo non agricolo, sono di estensione estremamente limitata.

É 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 degli 8 Aerogeneratori 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 e la realizzazione di tale progetto non inficia il normale ciclo colturale delle colture in atto, quali olivo, e seminativi (cerealicoli o erbai) presenti (cfr. relazione agronomica in allegato). In particolare, laddove le aree di cantiere e di lavoro interessano oliveti, è previsto l'espianto e successivo reimpianto, come anticipato, degli esemplari, la cui quantificazione, stimata nella relazione agro-pedologica, 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). Le disposizioni presenti sulla succitata Legge Regionale daranno la possibilità ai conduttori delle particelle interessate ad oliveto di espiantarle e trapiantarle sia nella stessa particella e sia in altre particelle ricadenti nelle limitazioni amministrative regionali; la localizzazione delle suddette piante dovrà essere necessariamente definita in fase esecutiva, con la presentazione dell'istanza al Dipartimento Agricoltura della Regione Calabria.

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 2.3.5). 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 formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi 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 Toscana[19], 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, 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 8 della Sezione 2), da adottare in fase di cantiere, per il controllo della produzione di polveri, quali

[19] "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

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, 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 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 8 della Sezione 2.

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 quali-quantitativo 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 quali-quantitativo 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 è temporaneo, in quanto i fattori causali si esauriscono al termine delle attività di cantierizzazione ed esecuzione dei lavori previsti.

2.3.4 Geologia e acque

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, 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 2-11 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.

2.3.4.1 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.

Nello specifico, gli aerogeneratori saranno realizzati su terreni argillosi impermeabili che non consentono la formazione di falde freatiche di interesse, nel solo caso dell'aerogeneratore SC02 che interessa il complesso sabbioso si ipotizza una profondità della falda piuttosto elevata, considerato che il fronte sabbioso a vista sulle sponde del torrente è di oltre 80 metri senza che si individua alcuna sorgente.

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 8 della Sezione 2).

In ogni caso si evidenzia che l'impianto in fase di esercizio e cantiere non produce emissioni in suolo/sottosuolo/falda di sostanze inquinanti di nessun tipo.

Nel complesso si può ritenere l'impatto trascurabile.

Utilizzo risorse non rinnovabili

L'effetto discende dalla necessità di approvvigionare materiali atti alla realizzazione dell'opera di progetto e delle opere d'arte annesse.

Si è provveduto alla individuazione dei materiali di cui si prevede l'escavazione, valutando l'attitudine all'eventuale reimpiego sulla base delle loro caratteristiche tecniche; si è quindi effettuata l'analisi dei fabbisogni in materie da utilizzare nei diversi processi produttivi.

I fabbisogno di materiali e la sintesi del bilancio terre sono riassunti nella tabella seguente.

Interventi previsti	Scavi [mc]	Fabbisogni [mc]				**Esubero [mc]**	**Esubero al netto del riutilizzo in altri siti di produzione contigui [mc]**
		1 - RIUTILIZZO	**2 - MATERIALE PRESO DA CAVA**	**3 - MATERIALE PRESO DA SITO DI PRODUZIONE CONTIGUO**	**TOTALI (1 + 2 + 3)**		
Accessi alle torri e piazzole	73.041,14	54.022,05	0,00	12.066,28	66.088,33	19.019,09	0,00
Viabilità di progetto	41.394,38	19.178,84	21,93	1.964,25	21.165,02	22.215,54	13.567,25
Fondazioni Aerogeneratori	2.890,26	0,00	0,00	0,00	0,00	2.890,26	2.243,13
Aree di cantiere	337,24	337,24	1.408,06	14.283,98	16.029,28	0,00	0,00
Interventi extra parco	146,56	0,19	0,00	0,00	0,19	146,37	146,37
Cavidotto	24.285,58	13.158,00	0,00	0,00	13.158,00	11.127,58	11.127,58
Fossi di guardia	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	375,00	375,00
TOTALI	**142.470,16**	**86.696,32**	**1.429,99**	**28.314,51**	**116.440,82**	**55.773,84**	**27.459,33**

Tabella 2-12 Bilancio materiali

Considerando il bilancio delle materie di cui al paragrafo 5.4Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., si può dedurre che dal momento che la maggior parte del fabbisogno dei materiali per la realizzazione dell'opera verrà soddisfatto dal materiale scavato, andando così ad ottimizzare il riutilizzo piuttosto che l'approvvigionamento da fonti esterne e l'utilizzo di risorse non rinnovabili, l'impatto può quindi ritenersi basso.

Produzione rifiuti

Facendo sempre riferimento al bilancio materie di cui al paragrafo 5.4 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 5.5).

2.3.5 Atmosfera: aria e clima

2.3.5.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, 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 Cabina di Consegna 36 kV		
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 2-13 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione, si riportano le analisi quantitative delle emissioni prodotte durante la fase di cantiere.

2.3.5.2 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 Toscana[20], 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.

[20] "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

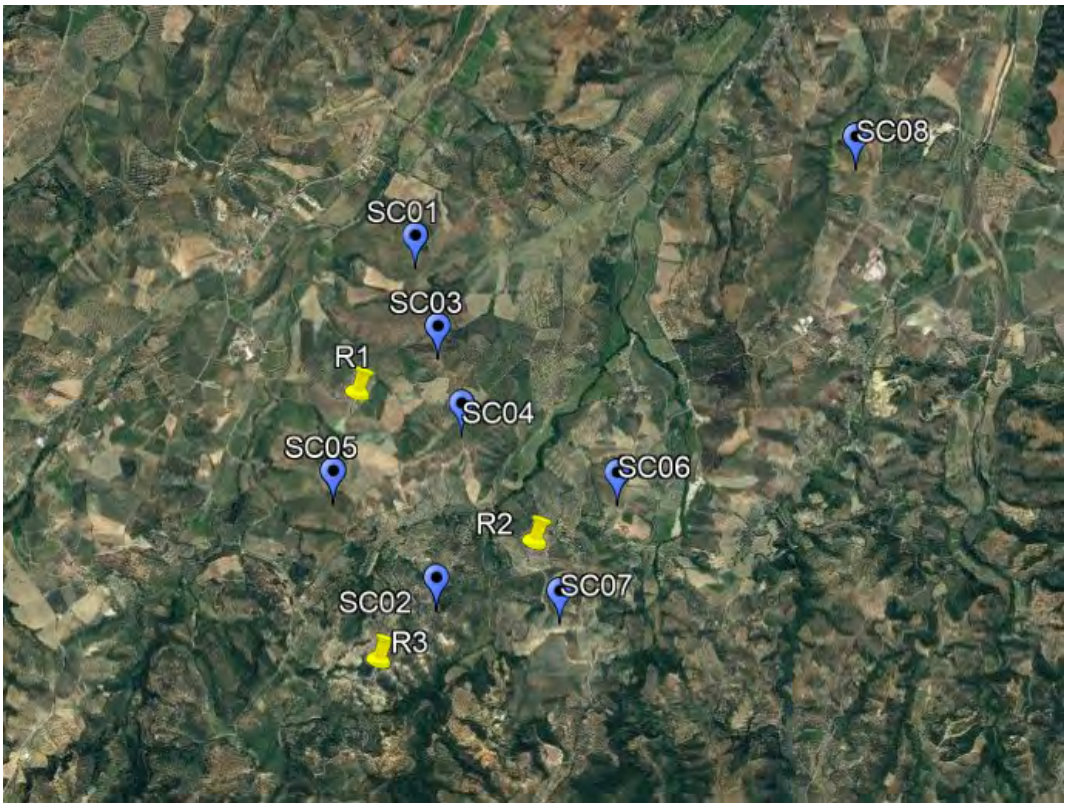

Figura 2-21 Aerogeneratori di progetto e recettori residenziali presenti

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 "attive", permette il calcolo delle emissioni di inquinanti totali "uscenti" 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 saranno considerati i fattori di emissione SCAB (South Coast Air Basin) Fleet Average Emission Factors (Diesel) aggiornati al 2021.

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 2-14 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 2-15 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 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.

Ipotizzando cautelativamente una movimentazione di terreno pari a circa 200 m^3/giorno, 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 2-16 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, 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 2-22 e Figura 2-23).

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 2-22 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 2-23 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 2-21).

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 2-23) e pertanto irrilevanti per quanto riguarda gli effetti sulla salute umana.

2.3.6 Sistema paesaggistico

2.3.6.1 Selezione temi di approfondimento

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sul fattore ambientale "sistema paesaggistico", legate alla dimensione costruttiva dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti (cfr. Tabella 2-17).

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

	Intrusione visiva di nuovi elementi	Modifica delle condizioni percettive del paesaggio
AC.02 Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti		
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 Cabina di Consegna 36 kV		
AC.09 montaggio aerogeneratori		
AC.11 posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 2-17 - Catena Azioni di progetto - Fattori causali - Impatti potenziali per la Dimensione Costruttiva

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 traguardata 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.

In riferimento alla metodologia utilizzata per l'analisi degli impatti potenziali, per quanto riguarda la dimensione costruttiva, le azioni di progetto da considerare per i diversi interventi, sono riassunte nella matrice di correlazione Azioni-Fattori causali-Impatto potenziali.

In relazione ad una possibile compromissione di aree sensibili dal punto di vista paesaggistico, in riferimento alle azioni di progetto e le relative attività considerate come significative, si possono quindi considerare come impatti potenziali:

- Modifica della struttura del paesaggio
- Modifica delle condizioni percettive del paesaggio

2.3.6.2 Analisi delle potenziali interferenze in fase di cantiere

Modifica della struttura del paesaggio

Per il ricovero degli automezzi, i baraccamenti e funzioni logistiche di trasporto sono previste alcune aree di cantiere di tipo provvisorio. Nella fattispecie, per il ricovero degli automezzi, i baraccamenti e funzioni logistiche di trasporto sono previste alcune aree di cantiere di tipo provvisorio.

Nella fattispecie si avrà un'area di cantiere in affiancamento all'Asse 02_AD ed una in affiancamento all'Asse 04_AD (cfr. Figura 2-24).

Oltre a tali cantieri base, in corrispondenza delle piazzole ospitanti gli aerogeneratori, vi saranno delle aree di lavorazione, in quota parte restituite all'uso precedente.

Sia le aree di cantiere base, sia le aree di lavorazione che non saranno occupate dalle piazzole saranno ripristinate e rinverdite al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico.

L'area di cantiere Asse 02_AD verrà realizzata su un'area agricola con lievi pendenze (circondata da una scarpata di circa 20 mt) a circa 200 mt slm, lungo strada poderale di collegamento tra la SP183 e la strada denominata c.da commesse (cfr. Figura 2-25).

Nella carta dell'uso del suolo Corine Land Cover CLC l'area è classificata come: seminativi in aree non irrigue e copre una superficie di circa 1000 mq.

Figura 2-24 - Vista generale su base Google Earth interventi di viabilità con dettaglio aree di cantiere

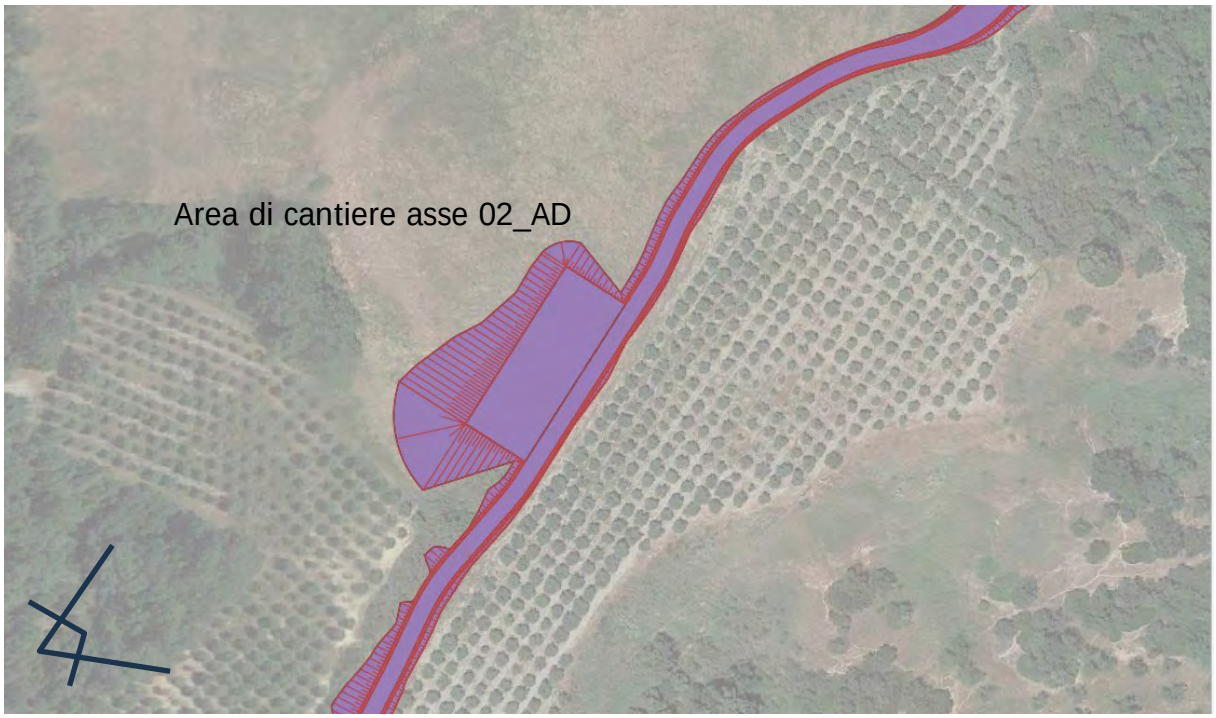

Figura 2-25 - Vista aerea su base Google Earth con sovrapposizione grafica area di cantiere Asse 02_AD

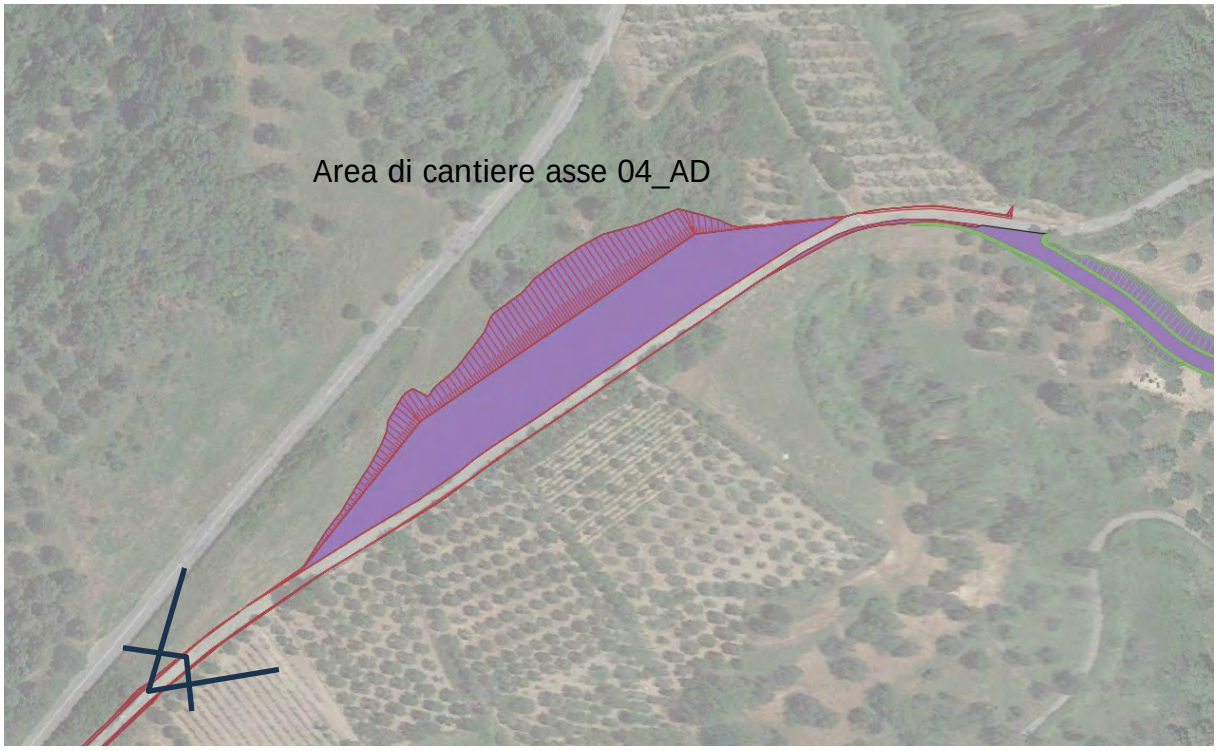

Figura 2-26 - Vista aerea con base Google Earth con sovrapposizione grafica area di cantiere Asse 04_AD

L'area di cantiere Asse 04_AD si presenta su un'area agricola con lievi pendenze (ai margini di una scarpata di circa 20 mt) a circa 200 mt slm, lungo la strada denominata c. da commesse (cfr. Figura 2-26).

Nella carta dell'uso del suolo Corine Land Cover CLC l'area è classificata come: aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione ed in parte superfici a copertura erbacea non soggette a rotazione e copre una superficie di circa 3340 mq.

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. 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 viabilità esistente in fase di cantiere sarà adeguata per la gestione generale dell'impianto, in particolare mettendo in sicurezza le intersezioni stradali più problematiche, adeguando tratti sotto dimensionati con opere di sostegno compatibili con l'ambiente naturale circostante e con la realizzazione di nuovi tracciati di collegamento con fondo in stabilizzato di cava dalla viabilità principale alle piazzole dove sono collocati gli aerogeneratori, sostanzialmente lungo la linea di crinale dove si articolano le piazzole di progetto.

La disponibilità di una rete viabile adeguata alle necessità dei lavori e di collegamento all'area dell'impianto costituisce premessa irrinunciabile per lo svolgimento degli stessi e per le successive opere di manutenzione ordinaria che dovranno effettuarsi negli anni successivi alla realizzazione.

Sono stati indicati i percorsi utilizzati per il trasporto delle componenti dell'impianto fino al sito prescelto per area di cantiere, privilegiando più possibile l'utilizzo di strade esistenti ed evitando la realizzazione di modifiche ai tracciati, compatibilmente con le varianti necessarie al passaggio dei mezzi pesanti e trasporti speciali. L'area di cantiere che differisce dalle piazzole e per cui si prevede una superficie di occupazione definitiva pari a zero, in quanto saranno ripristinate le condizioni allo stato ante operam tramite interventi di rinaturalizzazione, è stata localizzata in zona strategica per la realizzazione del progetto, come rappresentato nelle immagini successive.

Saranno evidenziate le dimensioni massime delle parti in cui potranno essere scomposti i componenti dell'impianto ed i relativi mezzi di trasporto, tra cui saranno tendenzialmente da privilegiare quelli che consentono un accesso al cantiere con interventi minimali alla viabilità esistente.

Per quanto concerne la movimentazione dei materiali e l'accesso al sito, verrà utilizzata ove presente tutta la viabilità esistente, così da limitare i costi e rendere minimo l'impatto con l'ambiente circostante. Sarà predisposto un sistema di canalizzazione delle acque di dilavamento delle aree di cantiere che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (meteoriche o provenienti dalle lavorazioni) per il successivo convogliamento al recettore finale, previo eventuale trattamento necessario ad assicurare il rispetto della normativa nazionale e regionale vigente. È previsto, al termine dei lavori, una fase di ripristino morfologico e vegetazionale di tutte le aree soggette a

movimento di terra, ripristino della viabilità pubblica e privata, utilizzata ed eventualmente danneggiata in seguito alle lavorazioni.

Sia la viabilità di accesso al sito che la viabilità interna al sito verranno realizzate in maniera tale da garantire la portanza sufficiente per il transito dei mezzi anche in caso di maltempo (salvo neve e/o ghiaccio) ottenibile mediante la formazione di una massicciata o inghiaiatura ed attraverso il costipamento dello strato costituito da granulare misto stabilizzato con macchine idonee. Si esclude qualsiasi tipo di asfaltatura e/o bitumatura.

Modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Dal punto di vista della dimensione "cognitiva" in fase costruttiva, il fattore causale è rappresentato dalla presenza delle aree di cantiere ed il loro rapporto rispetto ai principali punti di osservazione visiva e dalla presenza di mezzi d'opera e manufatti tipici delle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali) che potrebbero costituire un elemento di intrusione visiva, originando ciò una modificazione delle condizioni percettive del paesaggio circostante l'area di intervento. Tali interventi, letti in relazione alle condizioni percettive del contesto di intervento, si ritiene non siano di particolare rilevanza, in quanto non sono presenti nell'intorno dell'area di progetto aree a particolare valenza paesaggistica o di valore storico - culturale.

Per quanto riguarda fattori di progetto relativi alla dimensione costruttiva dell'opera dell'impianto, si potrà rilevare la presenza di manufatti tecnici adibiti ad attività di cantierizzazione.

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 2-27 e Figura 2-28).

Le aree di cantiere indagate sono caratterizzate dalla presenza di paesaggio agricolo del tipo a seminativo e di aree arboreo arbustive, morfologicamente collinari ed in contesti visivamente aperti, delimitati sovente da filari di alberature del tipo ad oliveto e da frutto. Le aree sono accessibili da viabilità locale secondaria esistente e di tipo poderale.

Figura 2-27 - Area di cantiere Asse 02_AD vista dalla SP183

Figura 2-28 - Area di cantiere Asse 04_AD vista dalla strada c.da commessa

Nella cantierizzazione in esame, 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.

Gli scavi di profondità (al di sotto del piano di scotico superficiale) daranno origine a materiale di risulta che, opportunamente vagliato, potrà essere utilizzato per la realizzazione delle massicciate delle nuove strade.

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).

Per la realizzazione dell"impianto eolico, in fase di cantiere sono necessari locali di servizio e locali tecnici. Tutti questi edifici sono di tipo "cabina prefabbricata", realizzati in stabilimento e trasportati fino al luogo di installazione per minimizzare l'impatto del cantiere; in loco devono solo essere realizzate le solette di calcestruzzo che fungono da fondazione e basamento degli edifici. Tali piattaforme devono essere realizzate inoltre per l'installazione delle componenti elettriche di bassa, media e alta tensione: si tratta delle uniche opere che prevedono l'utilizzo di calcestruzzo gettato in opera, che verrà comunque approvvigionato da centrali di betonaggio esterne all'area di lavorazione, perciò, non ci saranno sfridi in cantiere.

Questi moduli sono presenti in un'area limitata rispetto a quella d'intervento; dal punto di vista percettivo è da ritenersi trascurabile la modifica delle condizioni percettive del paesaggio circostante.

In sintesi, nella fase di realizzazione dell'opera, saranno attuate opportune misure di prevenzione e mitigazione al fine di garantire il massimo contenimento dell'impatto, attraverso:

- il contenimento, al minimo indispensabile, degli spazi destinati alle aree di cantiere e logistica, gli ingombri delle piste e strade di servizio;
- l'immediato smantellamento dei cantieri al termine dei lavori, lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, il ripristino dell'originario assetto vegetazionale delle aree interessate da lavori;
- al termine dei lavori la rimozione completa di qualsiasi opera, terreno o pavimentazione adoperata per le installazioni di cantiere, conferendo nel caso il materiale in discariche autorizzate.
- l'utilizzo esclusivo di mezzi di cantiere di ultima generazione che minimizzano le emissioni in atmosfera e il rumore.

Si procederà inoltre al ripristino vegetazionale, attraverso:

- raccolta del fiorume autoctono;
- asportazione e raccolta in aree apposite del terreno vegetale;
- individuazione delle aree dove ripristinare la vegetazione autoctona;
- preparazione del terreno di fondo;
- inerbimento con la piantumazione delle specie erbacee;
- piantumazione delle specie basso arbustive;
- piantumazione delle specie alto arbustive ed arboree;
- cura e monitoraggio della vegetazione impiantata.

In tal modo, la riqualificazione ambientale sarà tesa a favorire la ripresa naturale della vegetazione, innescando i processi evolutivi e valorizzando la potenzialità del sistema naturale.

Il sito specifico non presenta quindi elementi di criticità e non si individuano aree di conflitto; gli unici elementi presenti nelle vicinanze che potenzialmente potrebbero entrare in conflitto sono aree agricole che, dall'analisi effettuata, non appaiano elementi ostativi alla realizzazione dell'impianto, sia perché non saranno sostanzialmente interessati dai lavori, sia perché, al termine delle attività le eventuali interferite saranno rispristinate allo stato ante operam.

2.3.7 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".

2.3.7.1 Rumore

2.3.7.2 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1 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 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 di cantiere e livellamento terreno	Produzione emissioni acustiche	Modifica del clima acustico
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 Cabina di Consegna 36 kV		
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 2-18 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali per la Dimensione Costruttiva

Le opere atte alla realizzazione di un parco eolico comprendono molteplici operazioni, di cui alcune molto rumorose, che si possono essenzialmente schematizzate in:

- operazioni di scavo;
- trivellazione per pali di fondazione;
- getti di CLS;
- trasporto materiali;
- trasporto e montaggio aerogeneratori.

Per la determinazione del valore di livello sonoro provocato dal cantiere, sono state adottate le seguenti ipotesi e/o semplificazioni:

- Le emissioni sonore utilizzate nei calcoli sono quelle prodotte dalle macchine più rumorose utilizzate nelle lavorazioni che ne richiedono l'uso più prolungato.
- L'utilizzo delle stesse è considerato contemporaneo e per il tempo necessario all'esecuzione delle lavorazioni nella giornata lavorativa della durata di otto ore.
- Le sorgenti sonore vengono ipotizzate puntiformi.

2.3.7.3 Analisi degli effetti potenziali

Modifica del clima acustico

Al fine di valutare le potenziali interferenze acustiche legate alle attività di cantiere svolte nella fase di corso d'opera, 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.

I valori di potenza sonora dei mezzi utilizzati sono elencati nella seguente tabella.

Macchina	Potenza sonora [dB(A)]
Escavatore	107,4
Autocarro	96,2
Escavatore attrezzato per pali trivellati	112,2
Autobetoniera	99,6
Pala Meccanica Cingolata	107,9
Rullo Compressore	113,0
Miniescavatrice	106,9
Gru	101,0
Pompa	107,9

Tabella 2-19 Livella di potenza sonora dei principali mezzi impiegati in cantiere

I livelli di potenza sonora complessivi delle varie fasi lavorative sono riportati di seguito.

Stima della potenza sonora complessiva per singola fase di cantiere			
Fase lavorativa	Macchinari utilizzati	Potenze sonore dBA	Somma dBA
Fondazioni aerogeneratori			
Scavo	Autocarro Betoniera	96,2 99,6	101,2
Posa del calcestruzzo delle fondazioni	Escavatore attrezzato per pali Betoniera Pompa	112,2 99,6 107,9	113,7
Posa del magrone	Betoniera Pompa	99,6 107,9	108,5
Approvvigionamento e installazione ferri armatura	Autocarro	96,2	96,2
Posa del calcestruzzo	Betoniera Pompa	99,6 107,9	108,5
Reinterro	Escavatore	107,4	107,4
Piazzole e strade di accesso			
Scavo e livellazione	Pala meccanica cingolata Autocarro	107,9 96,2	108,2
Riporto del terreno	Pala meccanica cingolata Rullo compressore Autocarro	107,9 113,0 96,2	114,2
Completamento strati di rivestimento	Miniescavatore	106,9	106,9
Montaggio aerogeneratori			
Trasporto e scarico materiali	Automezzo Gru	96,2 101	102,2
Montaggio	Gru	101	101,0

Tabella 2-20 Livelli di potenza sonora complessivi per fase lavorativa

Nel presente documento si va a valutare l'impatto acustico delle due fasi più rumorose, ipotizzando le condizioni più sfavorevoli e cioè un utilizzo continuativo e simultaneo nei due siti di installazione. 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.

Nello studio previsionale di impatto acustico si riportano i livelli di immissione ai ricettori durante queste due fasi.

la fase di cantiere tutti i limiti normativi sono rispettati. Sebbene vengano impiegati macchinari molto rumorosi, e per le attività previste il rumore generato sia intrinsecamente non eliminabile, le importanti distanze dai ricettori garantiscono che i livelli di rumore immessi siano ampliamente al di sotto dei valori di legge.

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	47,5	1,2	48,7	48,5	70,0	SI
R_02	44,4	1,6	46,0	46,0	70,0	SI
R_03	46,4	1,1	47,5	47,5	70,0	SI
R_04	41,4	1,8	43,2	43,0	70,0	SI
R_05	55,3	1,0	56,3	56,5	70,0	SI
R_06	50,1	1,0	51,1	51,0	70,0	SI
R_07	49,0	1,1	50,1	50,0	70,0	SI
R_08	48,0	2,1	50,1	50,0	70,0	SI
R_09	46,5	1,2	47,7	47,5	70,0	SI
R_10	53,2	1,0	54,2	54,0	70,0	SI
R_11	51,0	1,1	52,1	52,0	70,0	SI
R_12	45,5	2,1	47,6	47,5	70,0	SI
R_13	50,0	1,6	51,6	51,5	70,0	SI
R_14	48,8	1,1	49,9	50,0	70,0	SI
R_15	50,5	2,1	52,6	52,5	70,0	SI
R_16	50,7	1,9	52,6	52,5	70,0	SI
R_17	52,9	1,5	54,4	54,5	70,0	SI
R_18	50,3	1,7	52,0	52,0	70,0	SI
R_19	50,2	1,7	51,9	52,0	70,0	SI
R_20	46,2	1,3	47,5	47,5	70,0	SI
R_21	49,1	1,6	50,7	50,5	70,0	SI
R_22	38,1	2,1	40,2	40,0	70,0	SI
R_23	50,2	1,3	51,5	51,5	70,0	SI
R_24	48,8	2,4	51,2	51,0	70,0	SI
R_25	56,6	1,0	57,6	57,5	70,0	SI
R_26	43,6	1,9	45,5	45,5	70,0	SI
R_27	41,8	2,3	44,1	44,0	70,0	SI
R_28	42,8	1,7	44,5	44,5	70,0	SI
R_29	46,4	2,1	48,5	48,5	70,0	SI
R_30	41,8	1,7	43,5	43,5	70,0	SI
R_31	42,7	2,2	44,9	45,0	70,0	SI
R_32	48,4	1,5	49,9	50,0	70,0	SI
R_33	48,7	2,3	51,0	51,0	70,0	SI
R_34	50,1	1,0	51,1	51,0	70,0	SI
R_35	43,9	2,0	45,9	46,0	70,0	SI
R_36	42,3	2,3	44,6	44,5	70,0	SI
R_37	47,8	2,2	50,0	50,0	70,0	SI
R_38	42,4	2,2	44,6	44,5	70,0	SI
R_39	43,4	2,0	45,4	45,5	70,0	SI
R_40	43,0	2,5	45,5	45,5	70,0	SI
R_41	42,6	2,3	44,9	45,0	70,0	SI
R_42	42,1	1,9	44,0	44,0	70,0	SI
R_43	44,3	1,4	45,7	45,5	70,0	SI
R_44	44,8	1,2	46,0	46,0	70,0	SI
R_45	43,4	1,6	45,0	45,0	70,0	SI
R_46	44,7	1,9	46,6	46,5	70,0	SI
R_47	46,1	1,1	47,2	47,0	70,0	SI
R_48	43,4	2,3	45,7	45,5	70,0	SI
R_49	42,8	2,1	44,9	45,0	70,0	SI
R_50	43,2	2,3	45,5	45,5	70,0	SI

Figura 2-29Livelli 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	47,7	1,2	48,9	49,0	70,0	SI
R_02	44,5	1,7	46,2	46,0	70,0	SI
R_03	46,7	1,1	47,8	48,0	70,0	SI
R_04	42,2	1,8	44,0	44,0	70,0	SI
R_05	55,3	1,0	56,3	56,5	70,0	SI
R_06	50,2	1,0	51,2	51,0	70,0	SI
R_07	49,1	1,1	50,2	50,0	70,0	SI
R_08	48,9	2,1	51,0	51,0	70,0	SI
R_09	46,5	1,2	47,7	47,5	70,0	SI
R_10	53,2	1,0	54,2	54,0	70,0	SI
R_11	51,0	1,1	52,1	52,0	70,0	SI
R_12	45,8	2,1	47,9	48,0	70,0	SI
R_13	50,4	1,7	52,1	52,0	70,0	SI
R_14	48,6	1,1	49,7	49,5	70,0	SI
R_15	50,2	2,1	52,3	52,5	70,0	SI
R_16	49,9	1,9	51,8	52,0	70,0	SI
R_17	52,9	1,7	54,6	54,5	70,0	SI
R_18	50,6	1,8	52,4	52,5	70,0	SI
R_19	49,0	1,8	50,8	51,0	70,0	SI
R_20	46,3	1,3	47,6	47,5	70,0	SI
R_21	47,8	1,7	49,5	49,5	70,0	SI
R_22	41,4	2,2	43,6	43,5	70,0	SI
R_23	50,1	1,5	51,6	51,5	70,0	SI
R_24	48,6	2,4	51,0	51,0	70,0	SI
R_25	56,6	1,0	57,6	57,5	70,0	SI
R_26	44,0	2,0	46,0	46,0	70,0	SI
R_27	43,5	2,3	45,8	46,0	70,0	SI
R_28	44,1	1,9	46,0	46,0	70,0	SI
R_29	45,9	2,2	48,1	48,0	70,0	SI
R_30	41,9	1,6	43,5	43,5	70,0	SI
R_31	44,1	2,2	46,3	46,5	70,0	SI
R_32	48,1	1,7	49,8	50,0	70,0	SI
R_33	49,1	2,7	51,8	52,0	70,0	SI
R_34	50,1	1,0	51,1	51,0	70,0	SI
R_35	44,5	2,0	46,5	46,5	70,0	SI
R_36	42,9	2,3	45,2	45,0	70,0	SI
R_37	48,4	2,7	51,1	51,0	70,0	SI
R_38	43,5	2,3	45,8	46,0	70,0	SI
R_39	44,7	2,0	46,7	46,5	70,0	SI
R_40	43,9	2,5	46,4	46,5	70,0	SI
R_41	43,6	2,3	45,9	46,0	70,0	SI
R_42	42,4	1,9	44,3	44,5	70,0	SI
R_43	43,4	1,5	44,9	45,0	70,0	SI
R_44	46,1	1,3	47,4	47,5	70,0	SI
R_45	43,7	1,7	45,4	45,5	70,0	SI
R_46	45,4	2,1	47,5	47,5	70,0	SI
R_47	45,4	1,1	46,5	46,5	70,0	SI
R_48	43,7	2,3	46,0	46,0	70,0	SI
R_49	43,7	2,1	45,8	46,0	70,0	SI
R_50	44,1	2,3	46,4	46,5	70,0	SI

Figura 2-30 Livelli di Immissione per la fase cantiere "riporto del terreno"

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 8 della sezione 2.

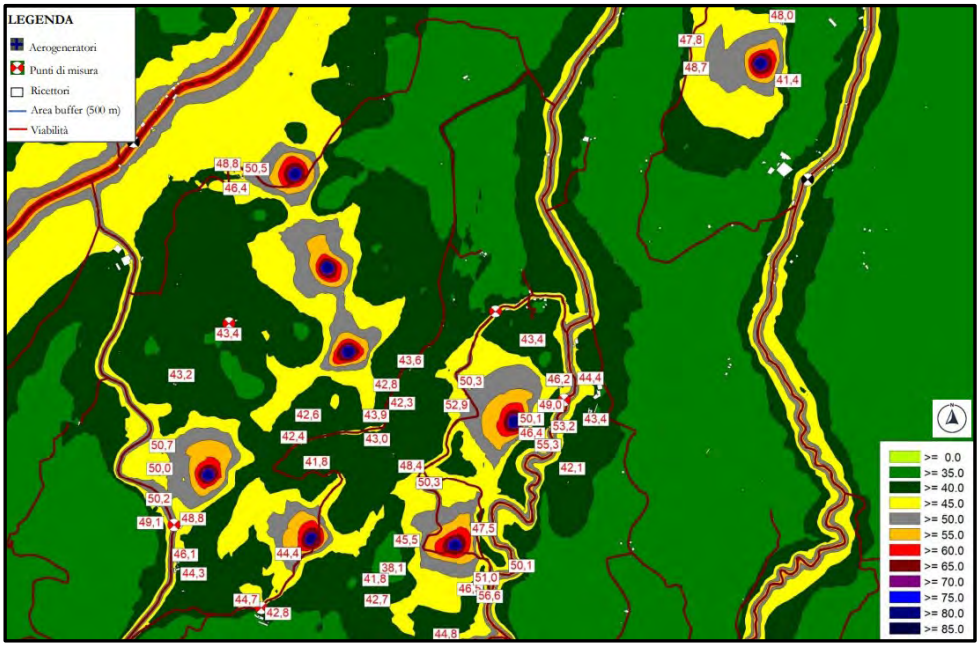

Figura 2-31 Mappa dei livelli di immissione per la dimensione costruttiva nella fase di posa del calcestruzzo delle fondazioni

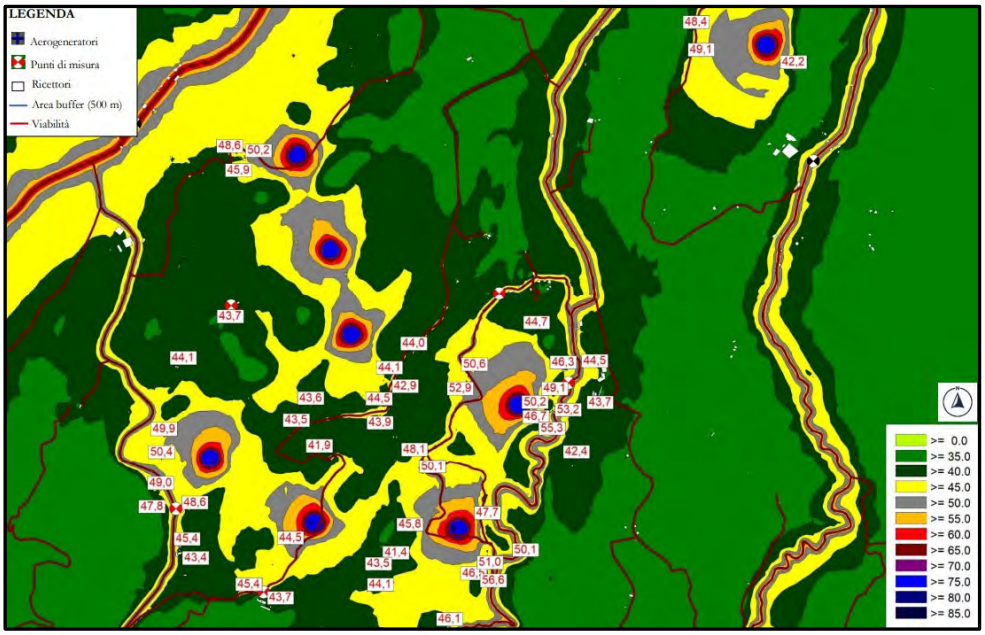

Figura 2-32 Mappa dei livelli di immissione per la dimensione costruttiva nella fase di riporto del terreno

Come si evince dai risultati riportati nelle figure precedenti, le risultanze dello studio modellistico mettono in evidenza valori ai ricettori al di sotto dei limiti normativi, pertanto, non sono previsti interventi di mitigazione né di tipo indiretto né di tipo diretto.

2.4 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. 2.1), 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 2-21 Azioni di progetto per la Dimensione Fisica

AE.01	funzionamento degli aerogeneratori
AE.02	trasporto dell'energia prodotta

Tabella 2-22 Azioni di progetto per la Dimensione Operativa

2.5 La significatività degli impatti potenziali delle dimensioni fisica e operativa

2.5.1 Popolazione e salute umana

2.5.1.1 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 fattore 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 2-23 Azioni di progetto per la Dimensione Operativa

2.5.1.2 Analisi degli effetti potenziali

2.5.1.2.1 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 specialistica.

Dal suddetto studio effettuato sulle ombre prodotte dagli aerogeneratori 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 al di sopra delle 30 ore annue ad eccezione di due immobili, per i quali gli effetti sono estremamente limitati poiché posizionati a ben oltre i 350 m in cui il fenomeno può avere effetti. 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.

Stante tutto quanto sopra riportato è possibile concludere che il fenomeno dello shadow flickering può essere ritenuto innocuo e privo di alcun effetto sulla salute delle persone.

2.5.1.2.2 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.

La tecnologia costruttiva degli aerogeneratori è alquanto sofisticata e di chiara derivazione aeronautica, per cui la valutazione della gittata massima degli elementi di un aerogeneratore, in caso di rottura accidentale, comporta lo sviluppo di modelli di calcolo articolati e complessi.

Esistono diversi modelli teorici che possono caratterizzare il moto nello spazio dei frammenti di pala o dell'intera pala.

Per il caso in esame è stato utilizzato il modello che considera una traiettoria a giavellotto con minore resistenza aerodinamica e il calcolo della gittata massima del generico frammento di ala, in assenza di moto rotazionale intorno ad un asse qualsiasi, con traiettoria del frammento complanare al rotore. Tale modello è di facile soluzione e fornisce un risultato maggiorato di circa il 20%, garantendo così un ulteriore margine di sicurezza.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore previsto in progetto sono mostrate nella seguente tabella.

Diametro Rotore [m]	162
Altezza del mozzo [m]	126
Numero di pale	3
Potenza nominale [MW]	6,2

Tabella 2-24 Specifiche tecniche dell'aerogeneratore

Il calcolo della gittata massima richiede la conoscenza dei valori H (altezza del mozzo), R (distanza dal mozzo del baricentro del frammento staccatosi dal rotore) e V (velocità di distacco del frammento di pala).

Nel caso in esame, i valori di H ed R sono rispettivamente H=126 m ed R=81 m, e per il calcolo della velocità di distacco del frammento di pala si ricorre alla seguente formula:

$$V = \frac{2 \times \pi \times R \times rpm}{60}$$

Il massimo numero di giri per minuto che l'aerogeneratore compie è pari 12,6 (viene cautelativamente aumentato a 15,0), quindi supponendo che la rottura della pala avvenga vicino al mozzo e considerando R=27 m (lunghezza pala/3), si ottiene una velocità di distacco di 42,41 m/s nel baricentro della pala.

La gittata massima è di circa 281 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 281metri centrate negli aerogeneratori di progetto.

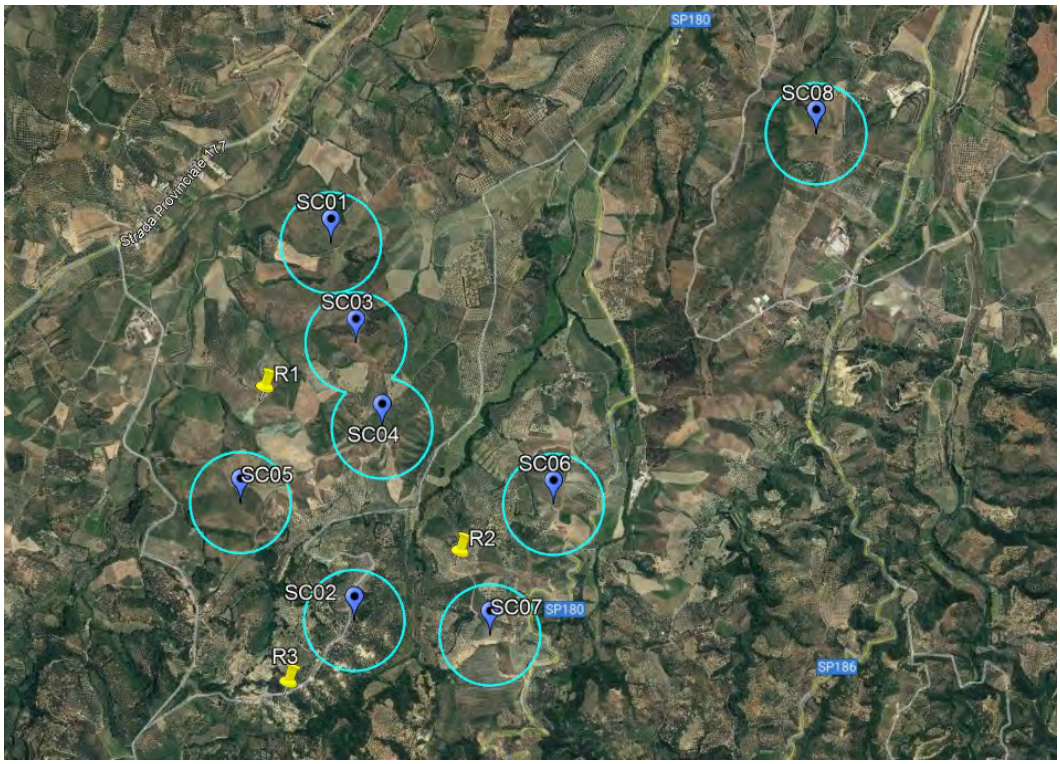

Figura 2-33 Buffer di raggio pari a 281 m e recettori residenziali considerati

Come si può osservare, per alcuni aerogeneratori si riscontra la presenza di alcune strade all'interno di tali aree di buffer.

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 ricorda inoltre che per il calcolo della gittata massima sono state considerate le condizioni più gravose al momento dell'ipotetica rottura (massimo numero di giri del rotore, inclinazione della pala corrispondente alla massima velocità, esclusione degli effetti dovuti alla resistenza dell'aria che la pala incontra durante la sua traiettoria).

In conclusione, si ritiene di poter considerare il territorio compatibile con la presenza degli aerogeneratori previsti dal progetto in esame.

2.5.1.2.3 Variazione 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 impatto positivo sulla variazione della qualità della vita nell'area di intervento.

2.5.1.2.4 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 oltre 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 all'esterno dei fabbricati.

Si è proceduto anche con una trattazione specifica 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.

2.5.1.2.5 Modifica dell'esposizione ai CEM

Il campo elettrico generato dal cavidotto AT 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 μT 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).

Per il tratto di collegamento tra il parco eolico e la Cabina di Consegna, il valore massimo di induzione magnetica all'asse è pari a circa 39 μT, ridotto al di sotto dei 3 μT ad una distanza di circa 3,9 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 μT 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.

Per tali motivi, si può affermare che l'impatto elettromagnetico può essere considerato non significativo e pertanto non si prevedono ripercussioni sulla salute umana.

2.5.2 Biodiversità

2.5.2.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, 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 chirotteri
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Tabella 2-25 Catena azioni di progetto- fattori causali- impatti potenziali 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.

2.5.2.2 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 e dalla cabina 36kV.

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, in quanto tra le aree di lavoro 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)
SC01	1.200
SC02	1.100
SC03	1.100
SC04	1.200
SC05	1.100
SC06	1.000
SC07	1.200
SC08	1.200
Superficie totale	9.100

Tabella 2-26 Superficie occupata dalle singole piazzole di servizio

L'ubicazione degli 8 aerogeneratori di progetto, e quindi delle limitrofe piazzole di servizio, è riportata nella figura seguente.

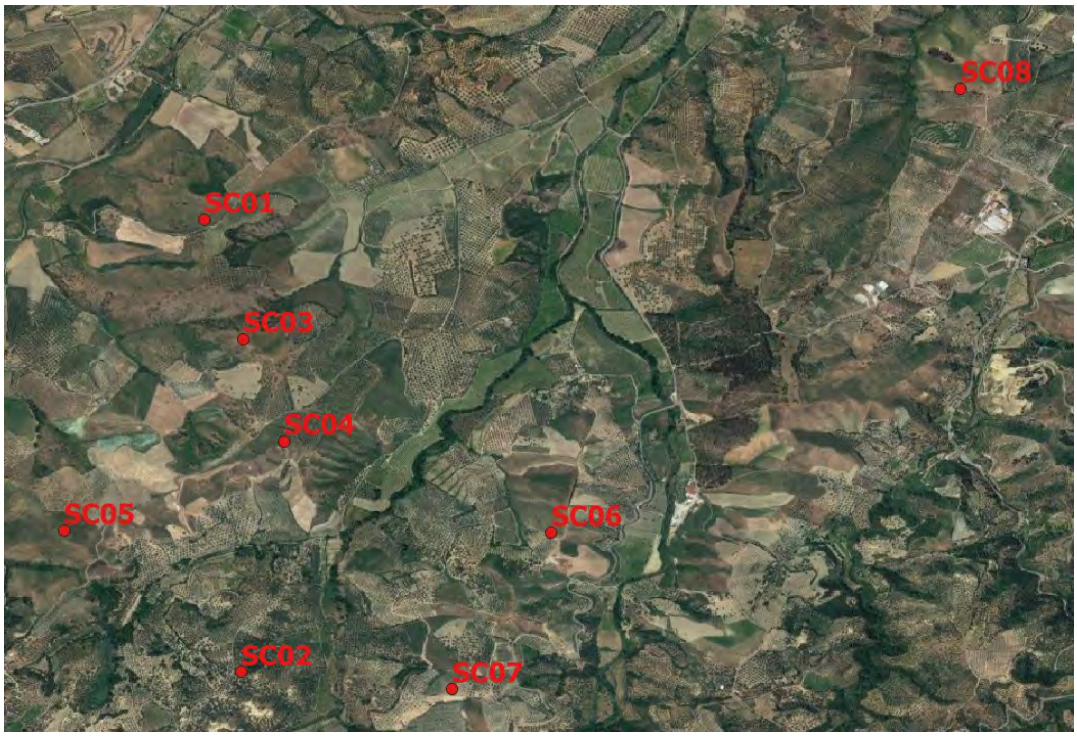

Figura 2-34 Ubicazione degli 8 aerogeneratori costituenti il parco eolico in progetto

La perdita definitiva di vegetazione, e quindi degli habitat da essa costituiti, si avrà anche in corrispondenza dei nuovi brevi tratti di viabilità di accesso agli aerogeneratori e di quella di connessione tra gli aerogeneratori, in parte di nuova realizzazione e in parte in adeguamento di strade esistenti.

Le superfici interessate dall'impronta a terra degli aerogeneratori, dalle relative piazzole di servizio e dalla viabilità di accesso ad esse, e dalla viabilità di connessione tra gli aerogeneratori, sono principalmente interessate da coltivazioni, costituite prevalentemente da seminativi e secondariamente da oliveti. Le superfici naturali interferite, di estensione molto ridotta, sono relative a pascoli, vegetazione arbustiva ed arborea in evoluzione e rimboschimenti a prevalenza di eucalipti.

Un'altra area nella quale si avrà perdita definitiva di habitat e di biocenosi è quella che sarà occupata dalla nuova cabina 36kV, che è costituita da seminativi.

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 principalmente 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. Le poche superfici naturali interferite sono di estensione limitata e immerse nella matrice agricola.

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

Le nuove superfici impermeabilizzate, date 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. Inoltre tra le opere civili è prevista la realizzazione di reti di drenaggio delle acque meteoriche ovvero:

- rete primaria di raccolta delle acque ricadenti sia sulla piattaforma stradale sia, in alcuni tratti, del bacino idrografico ad essi afferenti;
- rete secondaria di fossi di guardia deputata al trasporto ed alla consegna delle acque intercettate dalla rete primaria fino al reticolo idrografico esistente.

Stante quanto esposto si 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 e la tottavilla (Stazionarie) 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
Gavidae	Strolaga minore	
Ardeidae	Airone cenerino, Airone bianco maggiore	X
Accipitridae	Nibbio reale	X
Accipitridae	Nibbio bruno	X
Accipitridae	Gipeto	
Accipitridae	Grifone	
Accipitridae	Aquila reale	

Famiglia o Ordine	Specie o gruppo di specie	Rilevata **nell'area** di studio
Sternidae	Sterna maggiore	
Strigidae	Gufo reale	
Strigidae	Allocco	X
Strigidae	Gufo comune	X
Tytonidae	Barbagianni	X
Gruidae	Gru	
Passeriformes	In particolare Passeriformi in migrazione notturna	X

Tabella 2-27 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 1.2.4.2.5);
- 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.

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 8, 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 collisone 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 207 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. paragrafo 1.2.4.2.5) 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, nibbio reale, falco di palude, albanella minore, albanella pallida, albanella reale, poiana, aquila minore, sparviere, biancone): il 75% sono transitati in volo ad altezze superiori ai 200 – 300 metri, il 25% ad altezze inferiori i 100 metri.
- Ardeidi/Ciconidi/Iaridi: il 54% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 46% sotto i 100 metri.
- Meropidi (gruccione): il 70% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 30% sotto i 100 metri.
- Falconidi (falco pellegrino, lodolaio, falco cuculo e gheppio,): il 39% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 61% sotto i 100 metri.
- Columbidi (colombaccio, piccione domestico): il 42% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 58% sotto i 100 metri.
- Apodidi (rondone comune/rondone maggiore): il 62% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 38% sotto i 100 metri.
- Corvidi (cornacchia grigia, taccola, gazza e corvo imperiale): il 60% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 40% sotto i 100 metri.
- Irundinidi (balestruccio e rondine): il 42% sono transitati oltre i 200 – 300 metri, il 58% sotto i 100 metri.
- Alaudidi (cappellaccia e allodola): il 31% sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il 69% sotto i 100 metri.
- Sturnidi (storno): il 62% sono transitati oltre i 200 – 300 metri, il 38% sotto i 100 metri.

Dai dati appena esposti e dalla relativa rappresentazione grafica (cfr. Figura 2-35), 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 collisone contro di essi. In particolare tra le famiglie alle quali appartengono le specie a maggior rischio di collisone in base a *birdlife international* (cfr. Tabella 2-27) si osserva che gli

ardeidi sono stati osservati a quote di volo sopra i 200-300 m nel 54% dei casi, gli accipitridi nel 75%, mentre la situazione è variabile per i passeriformi in base alle famiglie.

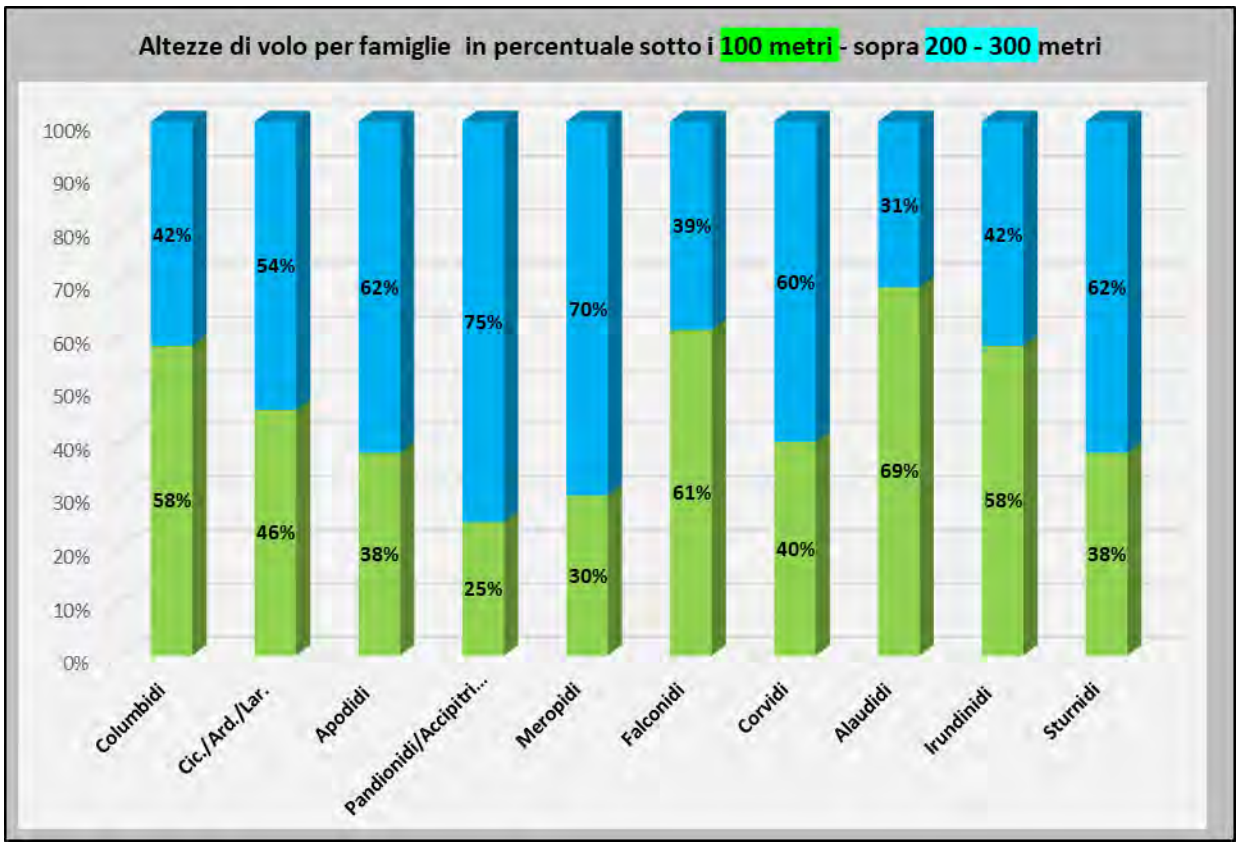

Figura 2-35 Altezze di volo per famiglie (Fonte: report avifauna)

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 1.2.4.2.6, 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 chirotterofauna 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, data la loro particolare sensibilità al fenomeno.

Nella suddetta relazione sono state esposte le stime di rischio e delle possibili collisioni, calcolate con riferimento alle Linee Guida pubblicate da Scottish Natural Heritage (SNH), "*Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action*" ed il relativo foglio di calcolo in formato Excel che racchiude il modello predittivo proposto da Band et al., 2007.

Il metodo, per le specifiche del quale si può fare riferimento al suddetto report dell'avifauna, consente di rendere più oggettiva la stima dell'influenza sia dei parametri tecnici degli impianti che dei parametri biologici delle specie.

Il rischio di collisione con i rotori si ottiene moltiplicando il numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dai rotori per la probabilità di venire colpiti o di scontrarsi con le pale. La probabilità che un individuo attraversando l'area in esame sia colpito o si scontri con le parti in movimento dell'aerogeneratore, dipende da:

1. Dimensioni dell'uccello: uccelli più grandi con maggiore apertura alare hanno più probabilità di collisione.
2. Velocità di volo: al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione.
3. Tipo di volo: i veleggiatori (*gliding*) hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori (*flapping*).
4. Velocità di rotazione delle turbine: maggiore è la velocità di rotazione, maggiore sarà la probabilità di collisione.
5. Spessore, raggio e numero delle pale: al crescere dello spessore e del numero di pale aumenta il rischio di collisione; il raggio invece agisce in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

Il foglio di calcolo fornito dallo *Scottish Natural Heritage* calcola la probabilità di collisione in base alla distanza dal mozzo, e restituisce una media dei valori sotto vento (*Downwind*) e sopra vento (*Upwind*) arrivando alla media finale.

Il numero di uccelli che passano attraverso lo spazio occupato dal rotore viene calcolato a partire dai dati raccolti durate le giornate di studio della migrazione.

Il calcolo del rischio di collisione, effettuato considerando le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori in progetto, è stato eseguito per 17 specie, che comprendono tutti i falconiformi e gli accipitriformi rilevati e le specie classificate come VU (*Vulnerable*), EN (*Endangered*), CR (*Critically endangered*) secondo IUCN-Liste Rosse italiane.

	Famiglia	Specie	Numero individui rilevati	Categoria IUCN – Liste Rosse
1	*Pandionidae*	Falco pescatore	2	LC
2	*Accipitridae*	Falco pecchiaiolo	230	LC
3	*Accipitridae*	Biancone	3	VU
4	*Accipitridae*	Aquila minore	2	LC
5	*Accipitridae*	Falco di palude	39	VU
6	*Accipitridae*	Albanella reale	7	LC
7	*Accipitridae*	Albanella pallida	14	NT
8	*Accipitridae*	Albanella minore	44	VU
9	*Accipitridae*	Sparviere	12	LC
10	*Accipitridae*	Nibbio reale	20	VU
11	*Accipitridae*	Nibbio bruno	36	NT
12	*Accipitridae*	Poiana	145	LC
13	*Falconidae*	Gheppio	80	LC
14	*Falconidae*	Falco cuculo	17	VU
15	*Falconidae*	Lodolaio	3	LC
16	*Falconidae*	Falco pellegrino	4	LC
17	*Alaudidae*	Allodola	17	VU

Tabella 2-28 Specie selezionate per il calcolo del rischio di collisione con gli aerogeneratori (Fonte: Report avifauna)

Sono state condotte due simulazioni, relative al rischio di mortalità annua potenziale, allo stato attuale e allo stato di progetto.

I calcoli effettuati hanno portato alle seguenti osservazioni:

1. per 14 specie su 17 l'incremento della mortalità annua potenziale, ottenuta inserendo i dati di progetto, risulta < 0.1, il che significa che esso non incide in maniera significativa rispetto allo stato di fatto;
2. l'impatto sull'avifauna risulta mediamente pari a 1,4 sia nello stato di fatto che nello stato di progetto, quindi l'impatto legato all'inserimento degli aerogeneratori di progetto, non subisce nessun aumento;
3. le specie a maggiore rischio di collisione sono risultate la poiana e il gheppio, che sono quelle più comuni e meglio distribuite nell'area.

Inoltre occorre considerare quanto segue:

- il rischio di collisione appare legato maggiormente alle attività di esplorazione del territorio per esigenze trofiche (anche durante la migrazione, come nel caso del falco di palude) più che agli spostamenti migratori veri e propri, che come detto nell'area non sono particolarmente rilevanti in termini numerici, ma sono piuttosto diffusi su un ampio fronte;
- nella valutazione del rischio occorre considerare che il Modello Di Band, per quanto utile a fornire in maniera oggettiva una indicazione delle specie più a rischio, non tiene conto della possibilità che alcuni individui, a seguito della costruzione dell'impianto, abbandonino o frequentino molto meno l'area interessata, ma postula esclusivamente che in una certa percentuale di casi, quelli che volano attraverso l'impianto riescano ad evitare le turbine, presupponendo evidentemente che il numero di contatti all'interno dell'impianto resti comunque invariato.

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, per le specifiche del quale si rimanda al paragrafo 3, che è costituito da un circuito video di rilevazione che permette di individuare l'avvicinamento di uccelli nel raggio di azione dell'aerogeneratore e di attivare un avvisatore acustico per allontanare gli uccelli da potenziali collisioni.

In considerazione dell'applicazione della suddetta misura 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 chirotteri

I chirotteri, 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 chirotterofauna 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 chirotteri 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 chirotterofauna 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 chirotteri);
- 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, chirotteri 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, Szewczak 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 chirotteri 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 aerogeneratori non costituiscano un'attrattiva per i chirotteri (Kerlinger et al. 2006, Arnett et al. 2008).

Il fenomeno delle collisioni con le pale eoliche degli impianti di aerogenerazione è ampiamento 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 chirotteri 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 2-29 viene sintetizzato il grado di rischio di collisione per le diverse specie di chirotteri, come riportato nella Comunicazione della Commissione Europea C (2020) 7730 final[21].

Specie	Rischio elevato	Rischio medio	Rischio basso
Nyctalus spp.	X		
Pipistrellus spp.	X		
Vespertilio murinus	X		
Hypsugo savii	X		
Miniopterus schreibersii	X		
Tadarida teniotis	X		
Eptesicus spp.		X	
Barbastellus spp.		X	
Myotis dasycneme		X	

[21] Comunicazione della Commissione - Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale

Specie	Rischio elevato	Rischio medio	Rischio basso
Myotis spp.			X
Plecotus spp.			X
Rhinolophus spp.			X

Tabella 2-29 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)

In Europa la quasi totalità dei chirotteri 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 chirotteri 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 chirotteri (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 chirotteri"[22], 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. 1.2.4.2.3), 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	*Pipistrello kuhlii*	Pipistrello albolimbato	Medio
2	*Hypsugo savii*	Pipistrello di Savi	Medio
3	*Pipistrellus pipistrellus*	Pipistrello nano	Medio
4	*Rhinolophus ferrumequium*	Ferro di cavallo maggiore	Basso

[22] Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chirotteri. Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri

	Nome scientifico	Nome comune	**Grado d'impatto**
5	*Rhinolophus hipposideros*	Ferro di cavallo minore	Basso
6	*Tadarida teniotis*	Molosso di cestoni	Medio

Tabella 2-30 Grado di sensibilità all'impatto dell'eolico

Entrambe le specie di rinolofidi rilevate nell'area di studio, il rinolofo maggiore e il rinolofo minore, sono poco sensibili all'impatto dell'eolico, in quanto cacciano in prossimità di elementi, quali 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 chirotteri 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 chirotteri, 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 chirotteri.

Stante quanto esposto si ritiene basso il potenziale impatto di collisioni dei chirotteri con le pale eoliche.

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, riportate nello "studio di impatto acustico previsionale", allegato al presente Studio di Impatto Ambientale.

Per la valutazione di impatto acustico è stato impiegato il software di modellazione previsionale *CadnaA* di *Datakustik*.

Lo studio dell'impatto acustico viene condotto considerando il worst case scenario con sorgente omnidirezionale e potenza LwA per ogni singolo aerogeneratore pari a 104,8 dBA nel periodo diurno e pari a 93,6 dBA nel periodo notturno.

Lo studio dell'impatto acustico è stato condotto considerando lo scenario più frequente di direzione del vento, che corrisponde, nel caso in esame, alla direzione WSW.

Le analisi relative allo scenario più critico e alla direttività del vento da WSW, come riportato nello *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), 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.

É 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.

2.5.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

2.5.3.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, 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 2-31 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.

2.5.3.2 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 e cabina 36kV.

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, in quanto tra le aree di lavoro 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)
SC01	1.200
SC02	1.100
SC03	1.100
SC04	1.200
SC05	1.100
SC06	1.000
SC07	1.200
SC08	1.200
Superficie totale	9.100

Tabella 2-32 Superficie occupata dalle singole piazzole di servizio

L'ubicazione degli 8 aerogeneratori di progetto, e quindi delle limitrofe piazzole di servizio, è riportata nella figura seguente.

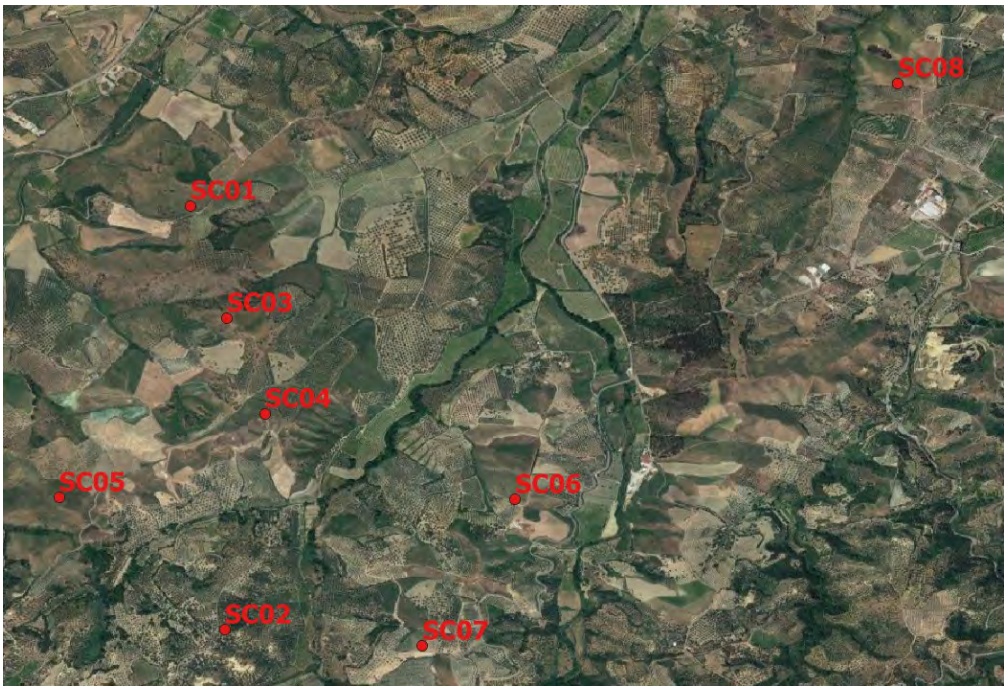

Figura 2-36 Ubicazione degli 8 aerogeneratori costituenti il parco eolico in progetto

La perdita definitiva di suolo, si avrà anche in corrispondenza dei nuovi brevi tratti di viabilità di accesso agli aerogeneratori e della viabilità di connessione tra gli aerogeneratori, in parte di nuova realizzazione e in parte in adeguamento.

Le superfici interessate dall'impronta a terra degli aerogeneratori, dalle relative piazzole di servizio e dalla viabilità di progetto, sono caratterizzate per la maggior parte da coltivazioni, costituite prevalentemente da seminativi e secondariamente da oliveti. Le altre superfici dove si avrà perdita di suolo, ma non di prodotti in quanto caratterizzate da vegetazione naturale, sono di estensione molto limitata.

Altre due aree nelle quali si avrà perdita definitiva di suolo sono quelle che saranno occupate dalla cabina 36kV, che sono relative ad un seminativo.

La perdita definitiva di suolo, in corrispondenza dell'impronta a terra delle opere in esame, interesserà prevalentemente 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, ne è previsto l'espianto e successivo trapianto, nella stessa particella o in altre particelle ricadenti nelle limitazioni amministrative regionali, la cui quantificazione, stimata nella relazione agro-pedologica, 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 agropedologica in allegato.

Stante quanto esposto l'impatto della 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. Inoltre tra le opere civili è prevista la realizzazione di reti di drenaggio delle acque meteoriche ovvero:

- rete primaria di raccolta delle acque ricadenti sia sulla piattaforma stradale sia, in alcuni tratti, del bacino idrografico ad essi afferenti;
- rete secondaria di fossi di guardia deputata al trasporto ed alla consegna delle acque intercettate dalla rete primaria fino al reticolo idrografico esistente.

Stante quanto esposto di ritengono assenti le possibili conseguenti alterazioni della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari.

2.5.4 Geologia e acque

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, 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 2-33 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.

2.5.4.1 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 cabina 36 kV 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.

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. Nello specifico, gli aerogeneratori saranno realizzati su terreni argillosi impermeabili che non consentono la formazione di falde freatiche di interesse, nel solo caso dell'aerogeneratore SC02 che interessa il complesso sabbioso si ipotizza una profondità della falda piuttosto elevata, considerato che il fronte sabbioso a vista sulle sponde del torrente è di oltre 80 metri senza che si individua alcuna sorgente.

Da un punto di vista idraulico le aree a pericolosità/rischio individuate dal P.AI. e dal P.G.R.A. non interferiscono con le opere in progetto.

Si evidenzia, inoltre, che l'impianto in fase di esercizio e cantiere non produce emissioni in suolo/sottosuolo/falda sostanze inquinanti di nessun tipo.

Per quanto esposto, l'impatto nel complesso può essere ritenuto trascurabile.

2.5.5 Atmosfera: aria e clima

2.5.5.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1 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.

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla qualità dell'aria legate alla dimensione operativa dell'opera in esame, 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	Produzione di emissione di gas serra	Modifica dei livelli dei gas climalteranti

Tabella 2-34 Azioni di progetto 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.

2.5.5.2 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'ISPRA[23] riportati di seguito.

Anno	Produzione termoelettrica lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica lorda[1]	Produzione elettrica lorda[2]	Consumi elettrici	Produzione termoelettrica 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 CO_2 per la produzione di calore
* stime preliminari

Figura 2-37 Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (gCO_2/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 gCO_2/kWh (cfr. Figura 2-37).

Il parco eolico in progetto ha una potenza massima di 49,6 MW con una producibilità lorda, stimata per i primi 10 anni di funzionamento, di 136,48 GWh/anno; pertanto, la realizzazione e messa in esercizio dello stesso consentirebbe di evitare l'emissione di circa 54.647 tonnellate di CO_2 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 produzione dei materiali e dell'energia per la produzione dei componenti degli aerogeneratori, fino al loro smaltimento o riciclo finale.

[23] https://www.isprambiente.gov.it/files2022/pubblicazioni/rapporti/r363-2022.pdf

Sul sito della Vestas[24] è stato possibile ottenere il dato relativo alla Carbon Footprint per l'aerogeneratore V162-6,2 MW, pari a 6,2 g di CO_2/kWh.

Si potranno quindi valutare le emissioni al netto dell'impronta ecologica dell'impianto come di seguito.

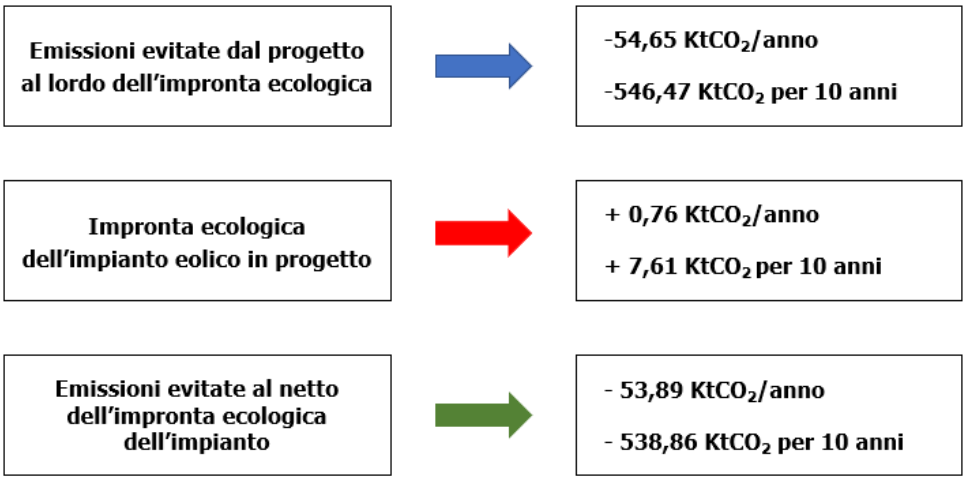

Figura 2-38 Calcolo emissioni evitate

Dall'osservazione dei risultati ottenuti (cfr. Figura 2-38), si evince come nonostante esistano le emissioni dovute all'impronta ecologica del parco, esse vengano compensate dopo pochi mesi di attività dell'impianto.

In coerenza con lo studio effettuato per la definizione della producibilità dell'impianto di progetto, per la stima delle emissioni evitate nel lungo periodo sono stati considerati 10 anni.

Stante ciò, il bilancio del parco eolico in termini di risparmio/produzione di CO_2 risulta fortemente positivo contribuendo in modo consistente alla diminuzione della presenza della stessa nell'atmosfera.

In conclusione, 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.

2.5.6 Sistema paesaggistico

2.5.6.1 Selezione dei temi di approfondimento

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sul fattore ambientale "sistema paesaggistico", legate alla dimensione fisica ed operativa dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti.

[24] https://nozebra.ipapercms.dk/Vestas/Communication/Productbrochure/enventus/enventus-platform-brochure/?page=12

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione fisica		
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 tecnici e recinzione perimetrale		Modifica delle condizioni percettive del paesaggio
AM.03 Presenza di aerogeneratori		

Tabella 2-35 - Catena Azioni di progetto - Fattori causali - Impatti potenziali per la Dimensione Fisica e la Dimensione Operativa

Le possibili modificazioni sul paesaggio riguardano l'aspetto "cognitivo"; nello specifico, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferiti alla dimensione fisica il principale fattore causale d'effetto conseguente alla presenza dell'opera si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ossia nella loro delimitazione dal punto di vista strettamente fisico.

Le azioni legate alla dimensione operativa dell'opera non presentano elementi di interferenza con il fattore ambientale in analisi.

2.5.6.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica della struttura del paesaggio

Le possibili modificazioni sul paesaggio riguardano l'aspetto "cognitivo"; nello specifico, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferiti alla dimensione fisica il principale fattore causale d'effetto conseguente alla presenza dell'opera si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ossia nella loro delimitazione dal punto di vista strettamente fisico.

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'istallazione 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 "Carta Intervisibilita' teorica aerogeneratori in Progetto - Effetto Cumulo": le distanze tra gli aerogeneratori in progetto e quelli esistenti non consentono di immaginare effetti cumulativi di alcun tipo data la distanza tra gli aerogeneratori, per cui è esclusa qualsiasi possibilità di produrre effetto "selva" o effetto "disordine visivo" o effetto "cumulo".

L'area oggetto di intervento è raggiungibile attraverso la rete di strade provinciali, in particolare da SP177, la SP180, la SP183; in particolare le aree dove saranno collocati gli aerogeneratori sono raggiungibili e da una rete di strade poderali che si irradiano nella piana.

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.

Per quanto riguarda l'azione AM.01 relativa all'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.

In fase di esercizio tutte le aree adoperate per la realizzazione degli aerogeneratori saranno invece ricoperte con terreno vegetale e rinverdite con idrosemina.

L'attuale stracciato stradale ed alcuni tratti di strade poderali di collegamento saranno adeguate in funzione della gestione dell'impianto e indispensabili per far transitare i mezzi speciali fino all'area di cantiere.

Saranno realizzati lungo il tracciato interventi di nuova viabilità, in particolare, di collegamento tra strade poderali di connessione tra la piazzola di SC01 a SC04 (cfr. Figura 2-39), di collegamento tra la piazzola di SC06 a la piazzola SC07 (cfr. Figura 2-40), in variante alla strada c.da commessa al confine est dell'area di cantiere asse 04_AD (cfr. Figura 2-41) e nuovo collegamento tra SP186 a piazzola di SC08 (cfr. Figura 2-42).

Figura 2-39 - Nuovo tratto stradale di collegamento tra piazzola SC01 a piazzola di SC04

Figura 2-40 - Nuovo tratto stradale di collegamento tra piazzola SC06 a piazzola di SC07

Figura 2-41 - Nuovo tratto stradale in variante alla strada c.da commessa

Figura 2-42 - Nuovo tratto stradale di collegamento tra SP186 a piazzola di SC08

Sono presenti inoltre extraparco, alcuni minimi interventi alla mobilità locale, denominati nel progetto come A, B, C, D, lungo la SS106 Jonica, la SP180 e la SP186. Sono sostanzialmente interventi di adeguamento della carreggiata che dal punto di vista paesaggistico risultano non rilevanti.

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.

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

Sono previsti collegamenti alle piazzole dei n.8 aerogeneratori che saranno realizzati con brevi tratti di nuova realizzazione e con fondo stradale in stabilizzato, evitando quindi l'impermeabilizzazione del terreno (cfr. Figura 2-43). Queste linee di progetto si inseriscono in una struttura di territorio caratterizzata da un mosaico irregolare di terreni agricoli; per quanto possibile il tracciato di progetto ha seguito la viabilità esistente e strade poderali e tracciati già presenti sul territorio; ove non è stato possibile proseguire sulla viabilità esistente, i nuovi tracciati di viabilità e collegamento alle piazzole degli aerogeneratori si sono adattati alla morfologia dei luoghi ottimizzando la lunghezza dei collegamenti e nell'ottica di una corretta e funzionale fruizione delle aree tecnologiche.

Figura 2-43 - Piazzole degli aerogeneratori e collegamenti alla viabilità principale su ortofoto

Il tracciato generale si adatterà alla morfologia del terreno, senza quindi interrompere le linee naturali che strutturano il paesaggio dove verrà collocato l'intervento.

Questi interventi, già illustrati nel paragrafo 2.6 "Viabilità di servizio e interventi da realizzare sulla viabilità esistente" rappresentano leggere modifiche al tracciato della viabilità provinciale e poderale, in tratti da rendere più facilmente transitabili, al fine di facilitare il trasporto dei mezzi pesanti.

Il cavidotto di nuova progettazione (cfr. Figura 2-44), per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 36 Km di lunghezza complessiva fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione elettrica di nuova costruzione.

Partendo dall'ipotesi di ubicazione della stazione TERNA, percorre un tratto di circa 400 mt nel Comune di Terranova da Sibari su terreno agricolo per circa 2,2 km per poi entrare nel territorio del Comune di Corigliano Calabro ed attraversandolo per circa 7,3 km in terreno agricolo e lungo la SS106 statale jonica.

Si articola su 2 diramazioni lungo la SP180 e SP186 in direzione sud verso i comuni dell'Unione Arberia secondo ulteriori due diramazioni dalla lunghezza rispettivamente di circa 10 km e 6,8 km (diramazione est nei comuni di San Cosmo, San Giorgio e Vaccarizzo Albanese), e di circa 2,8 km (diramazione ovest nei comuni di Corigliano e San Giorgio Albanese). Il terreno attraversato è sostanzialmente agricolo (frutteti, oliveti, etc.…)

L'area di ipotesi di collocazione della Stazione Terna è situata nel territorio comunale di Terranova da Sibari su terreno pianeggiante in area a seminativo in aree non irrigue.

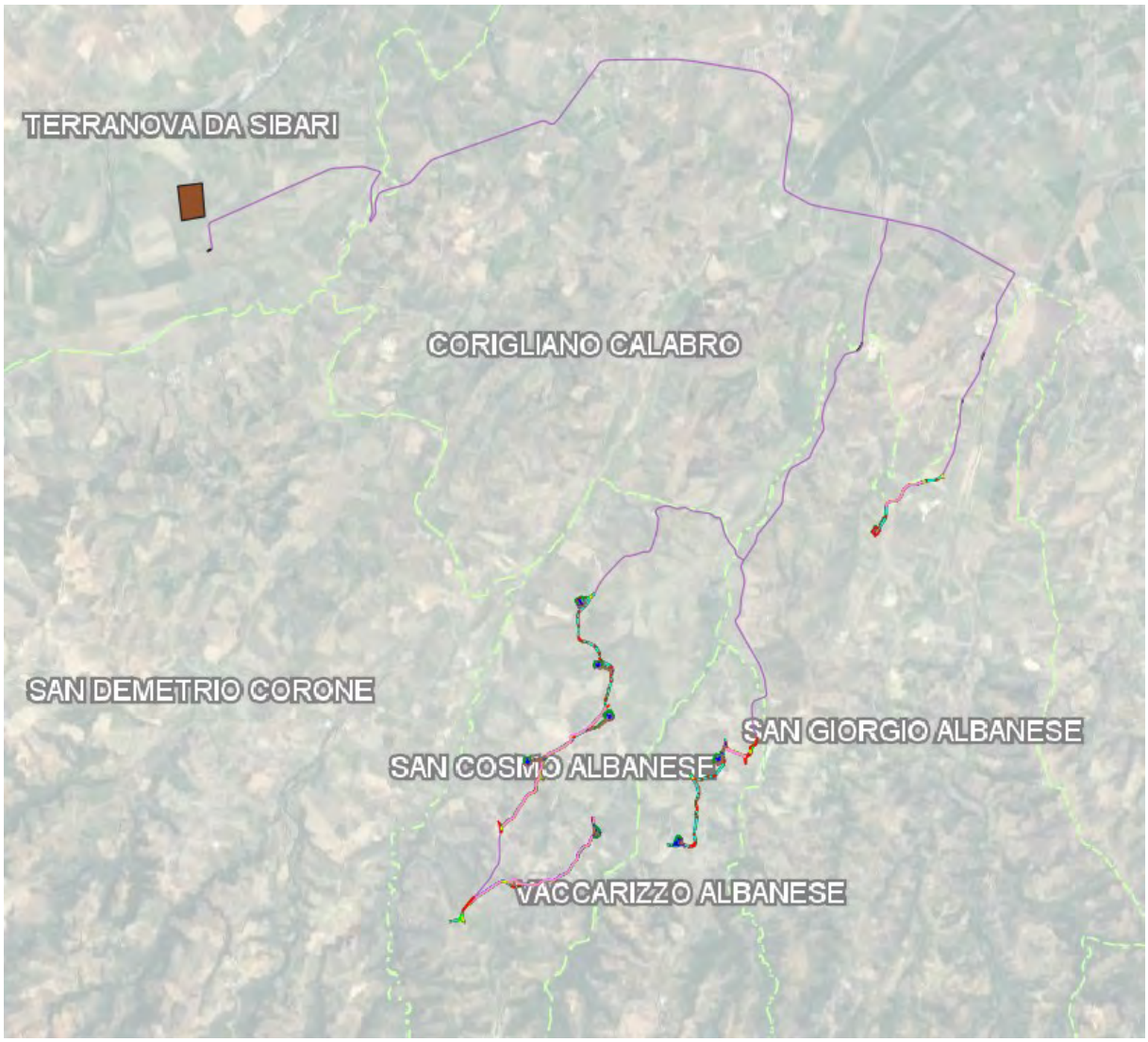

Figura 2-44 - In viola tracciato del nuovo cavidotto di collegamento dall'ipotesi di collocazione della SE Terna e l'area degli aereogeneratori con le n.8 piazzole di riferimento su base Google Earth – elaborazione shapefile con indicazione aree territori comunali in giallo

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.

Modifica delle condizioni percettive del paesaggio

Per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che gli impianti eolici possono provocare alla componente paesaggistica, è opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio, e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali che s'intendono realizzare.

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Gli elementi costituenti un parco eolico (gli aerogeneratori) si possono considerare come un unico insieme e quindi un elemento puntale rispetto alla scala vasta, presa in considerazione, mentre per l'area ristretta, gli stessi elementi risultano diffusi se pur circoscritti, nel territorio considerato.

Il paesaggio sede del progetto è dal punto di vista morfologico di tipo collinare, un paesaggio di transizione tra quello della piana di Sibari e dello Ionio cosentino e quello dei rilievi silani.

È caratterizzato da un reticolo idrografico alquanto sviluppato e complesso, solcato in senso longitudinale da torrenti intermedi quasi tutti affluenti del fiume Crati. Nella parte sommitale dei rilievi, la vegetazione dominante è rappresentata da castagneti che danno a questa zona un aspetto naturalistico del tutto singolare. Nei profondi valloni è presente una fitta vegetazione alternata ad ampie coltivazioni di oliveti. La zona nord, invece, digradante verso la Piana di Sibari, presenta una morfologia caratterizzata dalla presenza di pianori e terrazzamenti, che si intervallano tra i numerosi torrenti e solchi erosivi.

L'effetto visivo è da considerare un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi, derivanti dall'interrelazione fra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio: morfologia del territorio, valenze simboliche, caratteri della vegetazione, struttura del costruito, ecc.

L'analisi degli è riferita all'insieme delle opere previste per la funzionalità dell'impianto, considerando che buona parte degli impatti dipende anche dall'ubicazione e dalla disposizione delle macchine.

Nelle linee guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale relativo agli impianti eolici a cura del Ministero della Cultura, è indicato come, gli evidenti impatti paesaggistici delle torri eoliche, hanno frenato progetti che, se pure non confrontabili con gli impianti di tipo termo-elettrico, per quanto riguarda potenza prodotta rispetto al territorio occupato.

Le Linee-guida forniscono, avvertenze e orientamenti sulle modalità di inserimento delle macchine, affinché esse si integrino con coerenza con quanto esiste, nella consapevolezza delle istanze della contemporaneità e nel contemporaneo rispetto dei caratteri specifici e dei significati dell'esistente.

Un inserimento non semplicemente compatibile con i caratteri dei luoghi (pur sempre un corpo estraneo ad essi), ma appropriato: un progetto capace di ripensare i luoghi, attualizzandone i significati e gli usi, e di fare in modo che le trasformazioni diventino parte integrante dell'esistente.

Per tali ragioni è necessaria una conoscenza sia dei caratteri fisici attuali dei luoghi, sia della loro formazione storica, sia dei significati, storici e recenti, che su di essi sono stati caricati.

In generale vanno assecondate le geometrie consuete del territorio quali, ad esempio, una linea di costa o un percorso esistente. In tal modo non si frammentano e dividono disegni territoriali consolidati. Nella scelta dell'ubicazione di un impianto va anche considerata la distanza da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito. Al diminuire di tale distanza è certamente maggiore l'impatto visivo delle macchine eoliche.

Dall'analisi del presente studio, dalle carte, dai rendering e dalle sezioni allegate fuori testo si evince che, certamente, il parco eolico per le altezze considerevoli degli aerogeneratori, è visibile da più punti e da aree non particolarmente vaste, vista l'ottimale disposizione degli stessi.

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, 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.

Data la vasta superficie territoriale su cui sono disposti gli 8 aerogeneratori, con un raggio di circa 3 km circa, e data la conformazione morfologica dei terreni di installazione, caratterizzato da piane alternate a profili collinari e valloni boschivi attraversati da corsi d'acqua, la disposizione articolata ha permesso di escludere l'effetto di addensamento degli impianti; nel caso in esame la disposizione delle macchine lungo un'area lievemente collinare che si distribuisce su quote che variano da sud a nord da 249 a 344 mt s.l.m., fa sì che la loro altezza sia in si distribuisca in maniera organica lungo i terreni agricoli senza determinare effetti "selva".

L'obiettivo, infatti, 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.

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.

Le notevoli distanze tra gli aerogeneratori (mediamente intorno ad 1 km - 1,5 km), imposte dalle accresciute dimensioni dei modelli oggi disponibili, ha ridotto sensibilmente gli effetti negativi quali la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente, conferendo all'impianto una configurazione meno invasiva e contribuendo ad affievolire considerevolmente ulteriori effetti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia.

Nello specifico, il parco eolico di San Cosmo sarà costituito da un complesso di 8 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,2 MW avente un rotore tripala con un sistema di orientamento attivo.

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 126 m mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 207 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.

La Carta di intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto, riportata nella figura a seguire, rappresenta graficamente l'area dove è presente il parco eolico e le aree di intervisibilità degli 8 aerogeneratori.

L'analisi della carta dell'intervisibilità premette di rilevare la visibilità potenziale dell'impianto.

L'impatto visivo è considerato in letteratura come il più rilevante fra quelli prodotti dalla realizzazione di un parco eolico: il suo inserimento in un contesto paesaggistico determina certamente un impatto che a livello percettivo può risultare più o meno significativo in funzione della sensibilità percettiva del soggetto che subisce nel proprio habitat l'installazione della pala eolica ed in funzione della qualità oggettiva dell'inserimento

Nella realizzazione della carta dell'intervisibilità teorica si è proceduto alla determinazione dell'area contermine definita anche Area di Impatto Potenziale, la cui nozione è richiamata dal D.M. 10 settembre 2010. In particolare, nel punto 3.1 dell'Allegato 4, si precisa che "le analisi del territorio dovranno essere effettuate attraverso una attenta e puntuale ricognizione e indagine degli elementi caratterizzanti e qualificanti il paesaggio" all'interno di un bacino visivo distante in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore"

L'intervisibilità teorica è intesa come l'insieme dei punti dell'area da cui il complesso eolico è visibile; punto di partenza è stato quindi la definizione del bacino visivo dell'impianto, cioè la definizione di quella porzione di territorio circolare interessato, costituito dall'insieme dei punti di vista da cui l'impianto è chiaramente visibile.

Essa è funzione dell'altezza e del numero degli aerogeneratori: il bacino d'influenza visiva è stato calcolato per un numero di 8 turbine aventi le caratteristiche sopra descritte, da cui si ottiene un raggio di interesse di 10 km e di 20 km.

Tale risultato è funzione dei dati plano-altimetrici caratterizzanti l'area di studio prescindendo, in un primo momento, dall'effetto di occlusione visiva della vegetazione e di eventuali strutture mobili esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (proprio per questo parliamo di intervisibilità teorica).

Nella Figura 2-45, in cui è illustrato uno stralcio dell'elaborato "Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto – 10 km", risultano visibili contemporaneamente non più di 7 aerogeneratori; le zone di maggior percezione visiva dell'intervento e dove sono visibili la maggior parte degli aerogeneratori, si concentra lungo i crinali a quote più alte ai margini dell'area di intervento e presso il bacino della

piana di Sibari verso la foce del Fiume Crati, posizionato comunque al limite del raggio di 10 km di intervisibiltà.

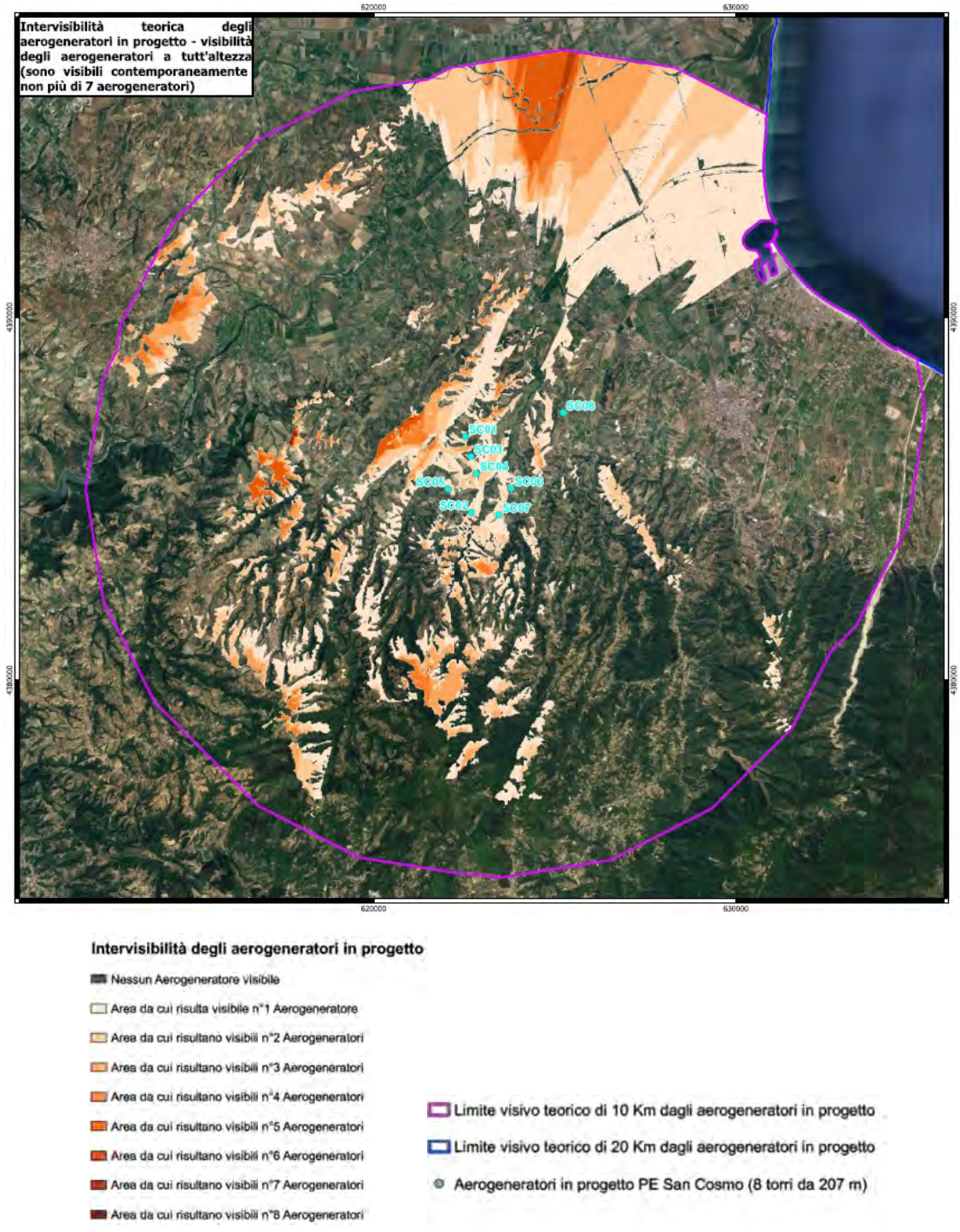

Figura 2-45 - Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto (contemporaneità intervisibilità aerogeneratori) - Scala 1:110.000 10 km e legenda

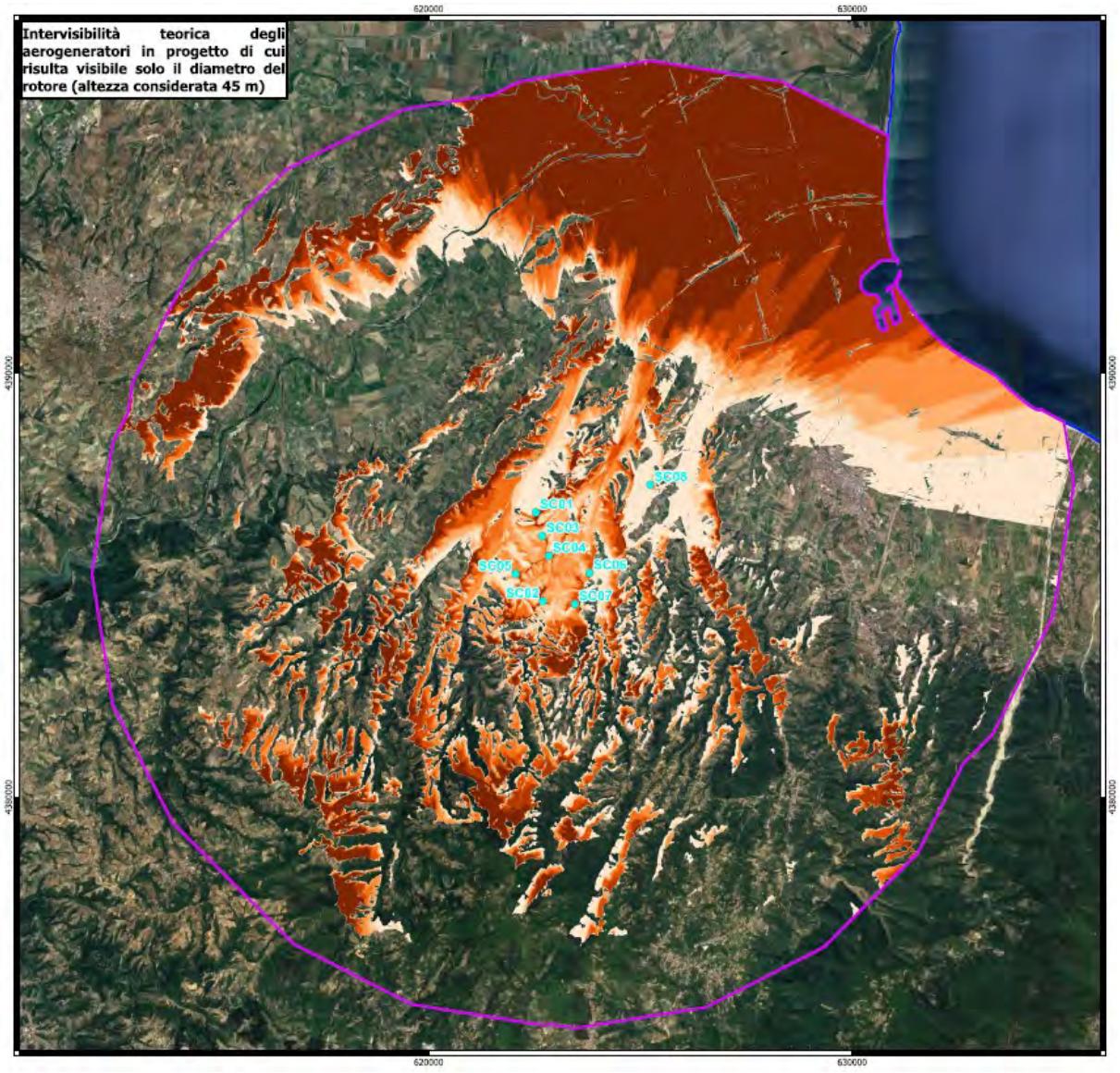

Figura 2-46 - Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:110.000 – 10 km (altezza diametro rotore 45 mt)

Nella Figura 2-46, sempre stralciata dalla carta "Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto – 10 km", sono indicate le aree in cui risulta visibile solo il diametro del rotore (altezza considerata 45 m); si nota che le aree di intervisibiltà sono più estese rispetto all'immagine precedente, e sono visibili 7 aerogeneratori lungo le pendici a nord del bacino del fiume Crati, nella piana di Sibari e parzialmente (1-3) lungo la piana costiera verso sud; sono visibili inoltre lungo le creste intervallate dai profondi valloni che si distribuiscono intorno all'area di progetto in direzione nord-sud.

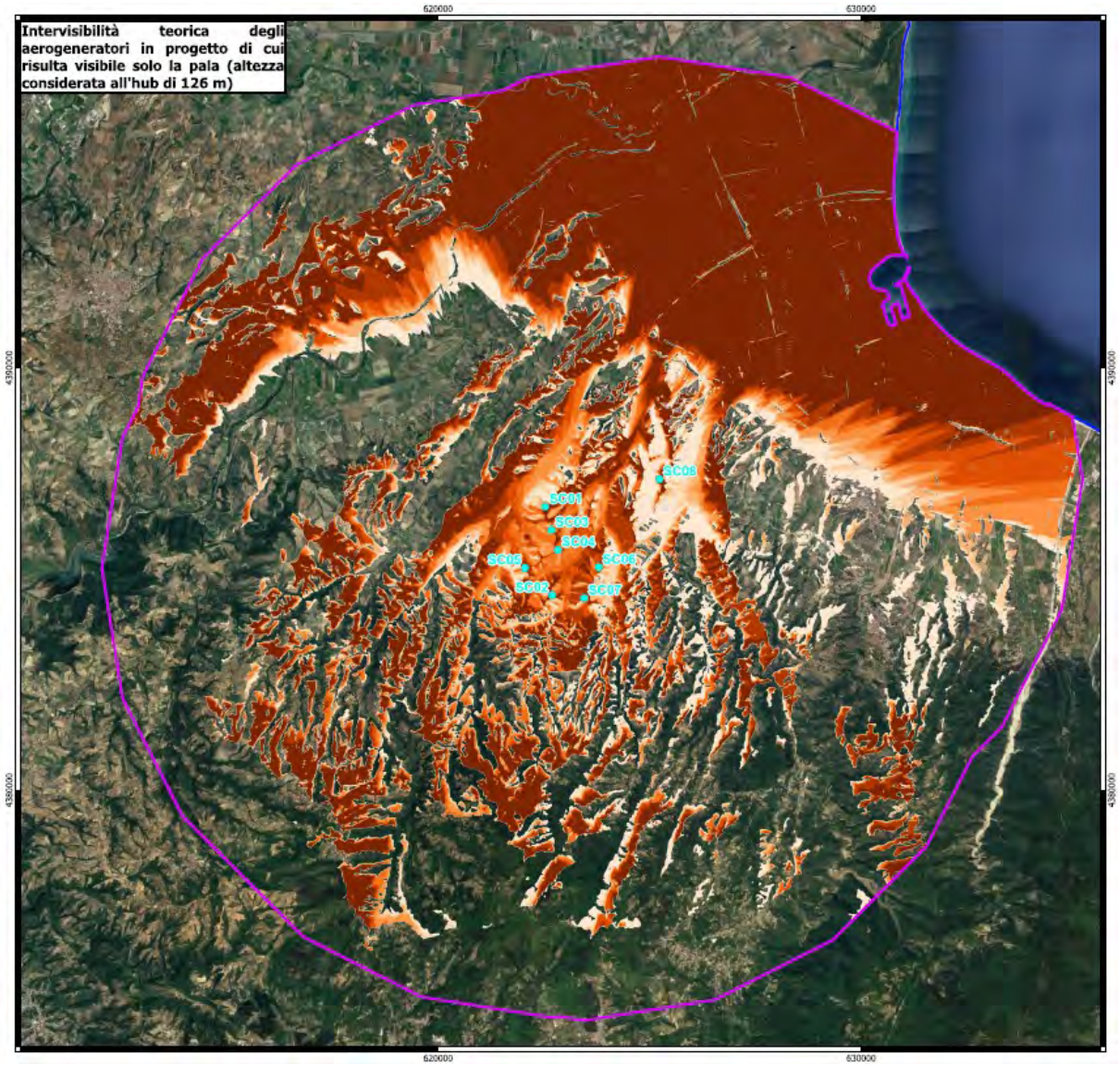

Figura 2-47 - Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:110.000 – 10 km (altezza all'hub 126 mt)

Nella Figura 2-47 sono illustrate le aree dove risulta visibile solo la pala con altezza considerata all'hub di 126 mt, e sono pressoché la totalità delle aree di intervisibilità del progetto; in particolare sui rilievi che circondano l'area di progetto, lungo il corso del Fiume Crati e sostanzialmente lungo tutta la piana costiera della piana di Sibari indagata nel raggio di 10 km.

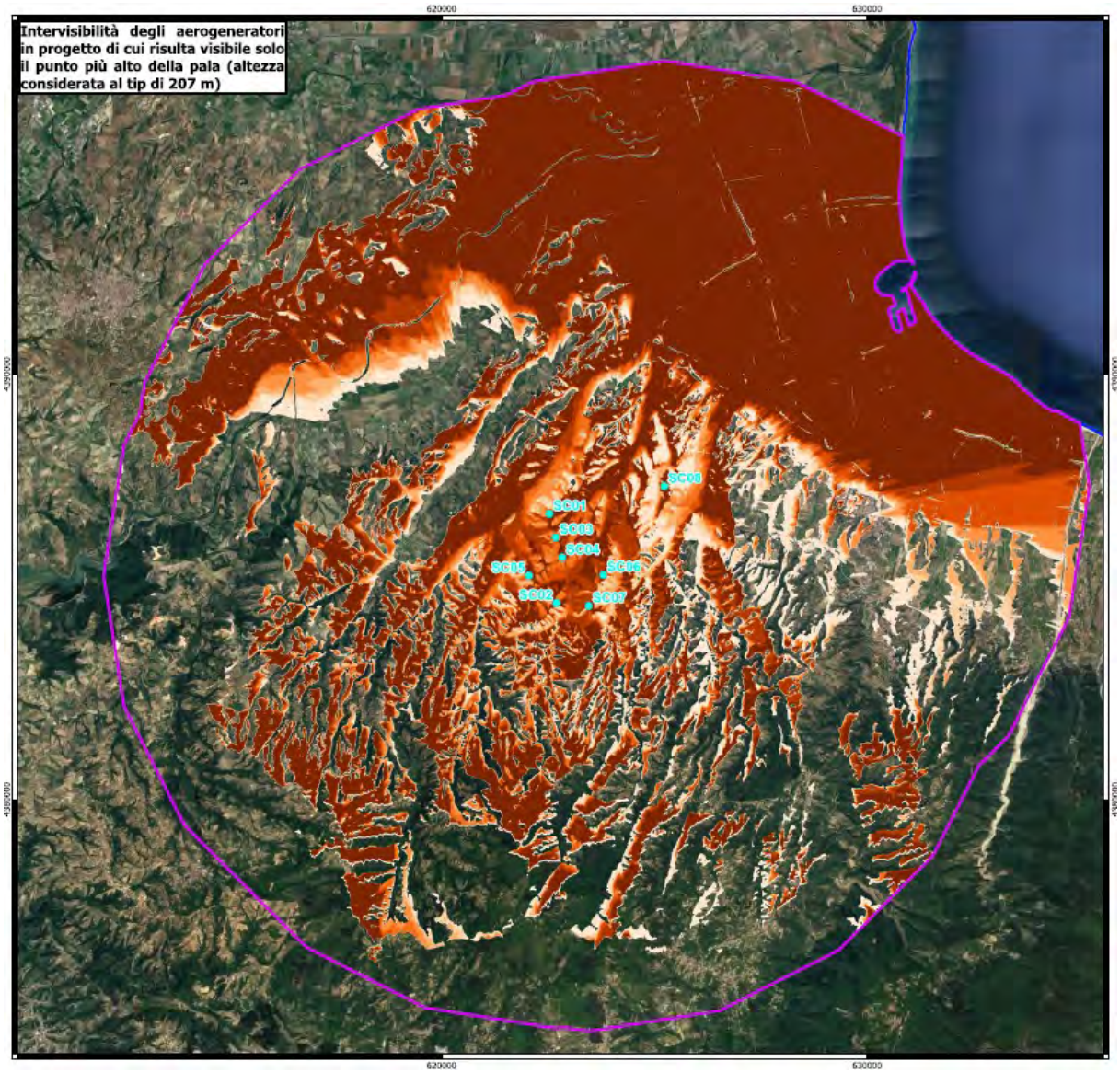

Figura 2-48 - Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:110.000 – 10 km (altezza al tip 209 mt)

Nella Figura 2-48, tratta dalla tavola di Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto – 10 km, le aree dove risulta visibile solo il punto più alto della pala (altezza al tip di 207 mt), data la morfologia del territorio indagato caratterizzato dal pianura costiera e da valloni profondi intervallati da settori collinari che si articolano in direzione nord-sud verso i rilievi della presila, sono sostanzialmente presenti su tutto il territorio indagato nel raggio del 10 km dove si rileva intervisibilità verso le aree di progetto.

Di seguito nella Figura 2-49, una serie di dati relativi all'analisi di intervisibilità teorica nelle aree contermini 10 km, dove sono numericamente espressi i concetti esposti graficamente nelle figure precedenti.

INTERVISIBILITA' TEORICA AREA CONTERMINI 10 KM

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEL PUNTO PIU' ALTO DELLA PALA DEGLI AEROGENERATORI (207 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	45,64%	179,14
N°1 aerogeneratore visibile	5,60%	21,96
N°2 aerogeneratore visibili	2,16%	8,46
N°3 aerogeneratore visibili	1,94%	7,60
N°4 aerogeneratore visibili	2,31%	9,08
N°5 aerogeneratore visibili	2,56%	10,04
N°6 aerogeneratore visibili	2,97%	11,67
N°7 aerogeneratore visibili	4,07%	15,98
N°8 aerogeneratore visibili	32,75%	128,54
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**392,49**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEL PUNTO PIU' ALTO DELLA PALA DEGLI AEROGENERATORI (207 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	45,64%	179,14
da 1 a 2 aerogeneratori visibili	7,75%	30,43
da 3 a 4 aerogeneratori visibili	4,25%	16,68
da 5 a 6 aerogeneratori visibili	5,53%	21,72
da 7 a 8 aerogeneratori visibili	36,82%	144,52
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**392,49**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DI UNA PALA DEGLI AEROGENERATORI (126 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	51,47%	202,02
N°1 aerogeneratore visibile	5,99%	23,49
N°2 aerogeneratore visibili	2,25%	8,81
N°3 aerogeneratore visibili	2,11%	8,28
N°4 aerogeneratore visibili	2,78%	10,91
N°5 aerogeneratore visibili	3,01%	11,81
N°6 aerogeneratore visibili	3,02%	11,86
N°7 aerogeneratore visibili	3,82%	15,00
N°8 aerogeneratore visibili	25,56%	100,30
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**392,49**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DI UNA PALA DEGLI AEROGENERATORI (126 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	51,47%	202,02
da 1 a 2 aerogeneratori visibili	8,23%	32,31
da 3 a 4 aerogeneratori visibili	4,89%	19,19
da 5 a 6 aerogeneratori visibili	6,03%	23,67
da 7 a 8 aerogeneratori visibili	29,38%	115,31
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**392,49**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEL DIAMETRO DELLE PALE DEGLI AEROGENERATORI (45 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	60,66%	238,07
N°1 aerogeneratore visibile	7,37%	28,92
N°2 aerogeneratore visibili	3,27%	12,82
N°3 aerogeneratore visibili	2,68%	10,51
N°4 aerogeneratore visibili	3,38%	13,25
N°5 aerogeneratore visibili	2,59%	10,15
N°6 aerogeneratore visibili	2,45%	9,62
N°7 aerogeneratore visibili	3,91%	15,34
N°8 aerogeneratore visibili	13,71%	53,81
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**392,49**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEL DIAMETRO DELLE PALE DEGLI AEROGENERATORI (45 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	60,66%	238,07
da 1 a 2 aerogeneratori visibili	10,64%	41,75
da 3 a 4 aerogeneratori visibili	6,05%	23,76
da 5 a 6 aerogeneratori visibili	5,04%	19,77
da 7 a 8 aerogeneratori visibili	17,62%	69,15
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**392,49**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEGLI AEROGENERATORI A TUTT'ALTEZZA		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	78,81%	309,31
N°1 aerogeneratore visibile	10,81%	42,43
N°2 aerogeneratore visibili	5,59%	21,94
N°3 aerogeneratore visibili	2,76%	10,85
N°4 aerogeneratore visibili	0,92%	3,60
N°5 aerogeneratore visibili	1,02%	4,02
N°6 aerogeneratore visibili	0,08%	0,32
N°7 aerogeneratore visibili	0,01%	0,03
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**392,49**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEGLI AEROGENERATORI A TUTT'ALTEZZA		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	78,81%	309,31
da 1 a 2 aerogeneratori visibili	16,40%	64,37
da 3 a 4 aerogeneratori visibili	3,68%	14,44
da 5 a 6 aerogeneratori visibili	1,10%	4,33
7 aerogeneratori visibili	0,01%	0,03
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**392,49**

Figura 2-49 – Tabella dati di intervisibilità teorica nelle aree contermini degli 8 aerogeneratori nel raggio di 10 km

Nella

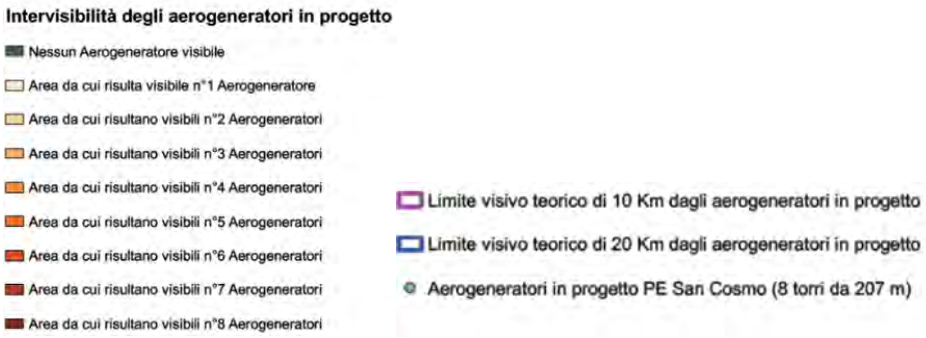

Figura 2-50, tratta dalla tavola di "Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto – 20 km", l'area in cui sono visibili gli aerogeneratori (da 1 a 7) si espande verso la parte nord della c.d. Sibaritide, oltre la foce del Torrente Raganello.

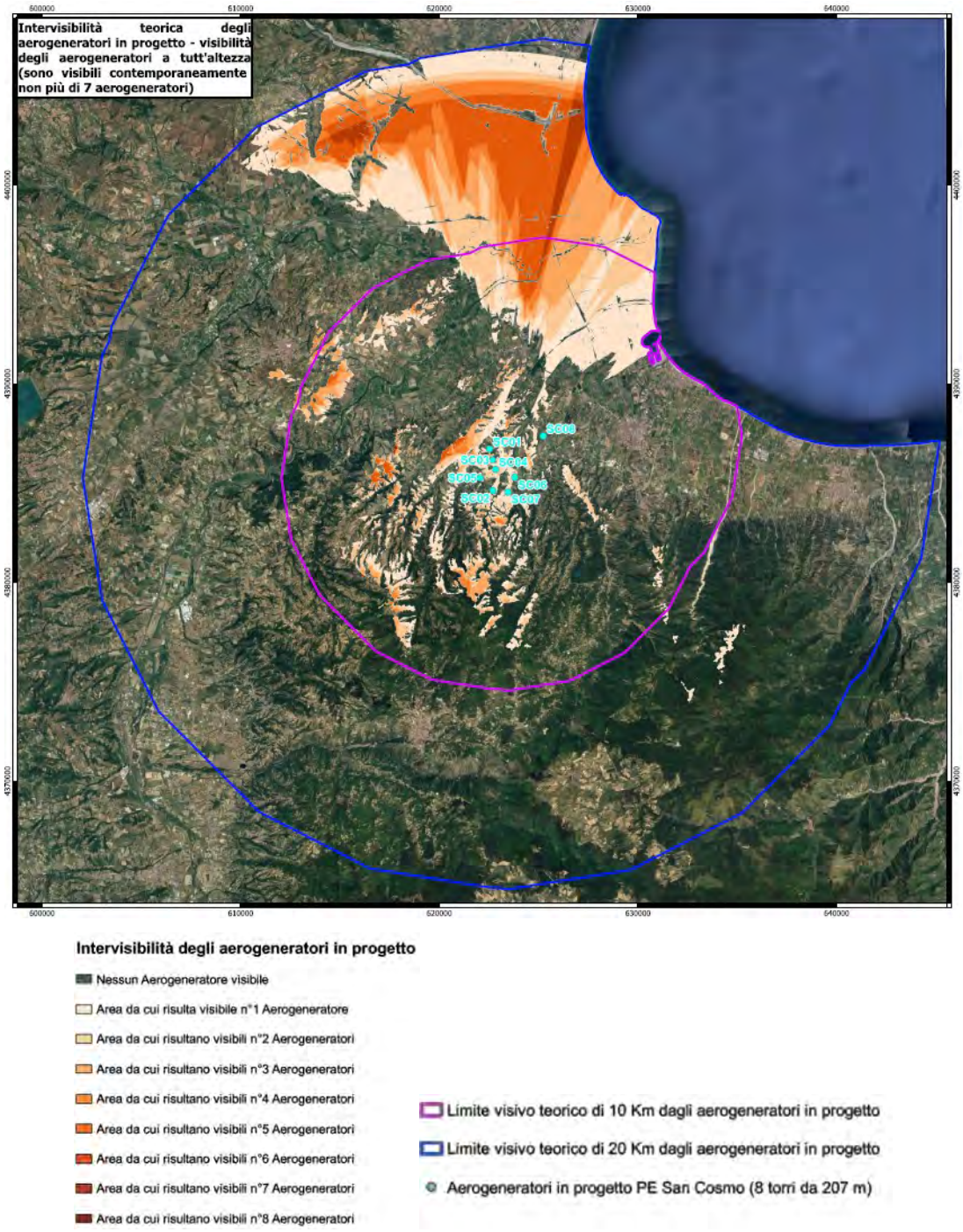

Figura 2-50 - Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:110.000 (contemporaneità intervisibilità aerogeneratori) 20 km e legenda

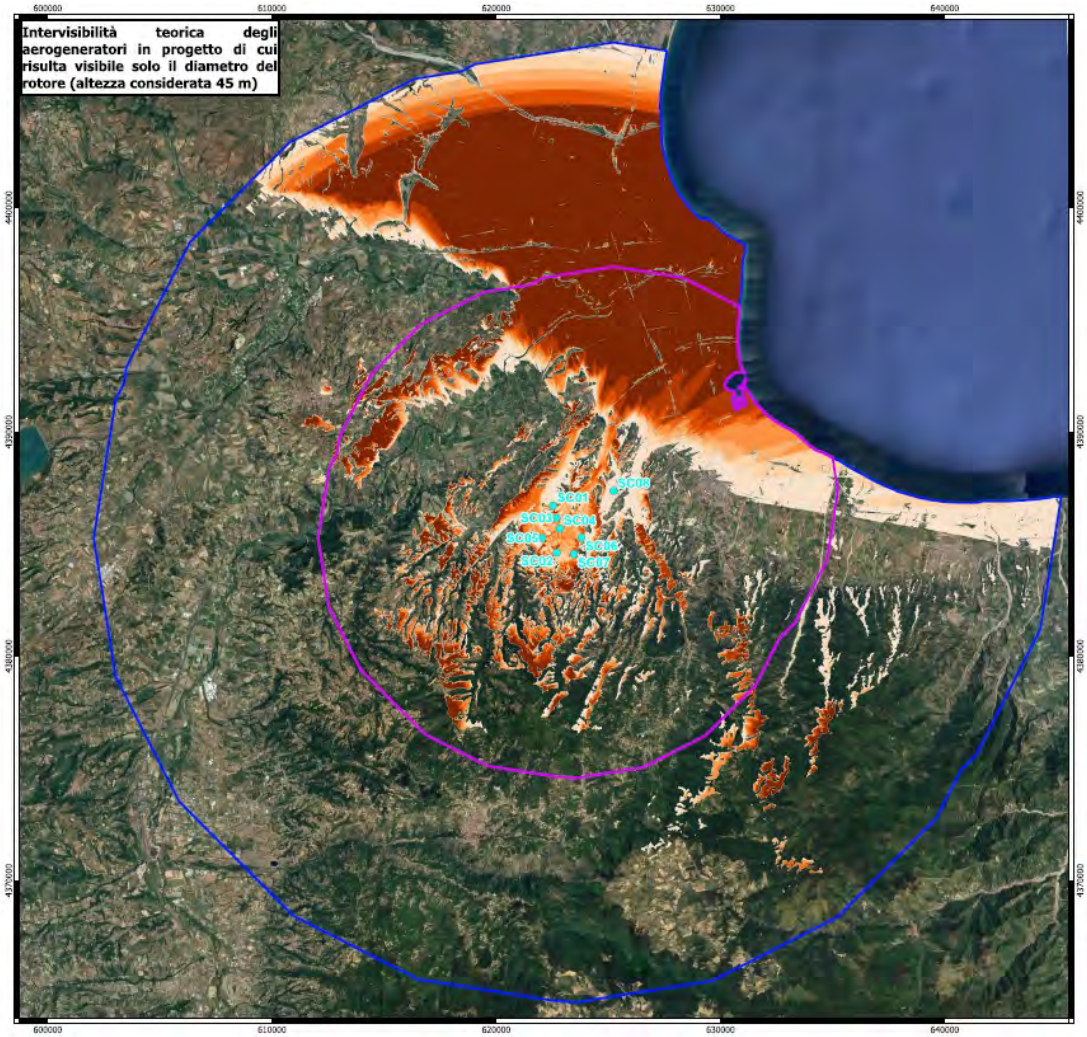

Figura 2-51 - Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:110.000 – 20 km (altezza diametro rotore 45 mt)

Nella Figura 2-51, tratta dalla tavola di Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto – 20 km, sono indicate le aree in cui risulta visibile solo il diametro del rotore (altezza considerata 45 m); si nota come già indicato per il limite visivo teorico di 10 km, che le aree di intervisibiltà sono più estese rispetto all'immagine precedente in direzione nord lungo la piana di Sibari, fino al limite teorico dei 20 km dove si attenuano gradualmente. Sono visibili 7 aerogeneratori lungo le pendici a nord del bacino del fiume Crati, e attenuandosi (1-3) lungo la piana costiera verso Rossano; sono visibili, inoltre, lungo le creste intervallate dai profondi valloni che si distribuiscono intorno all'area di progetto in direzione nord-sud.

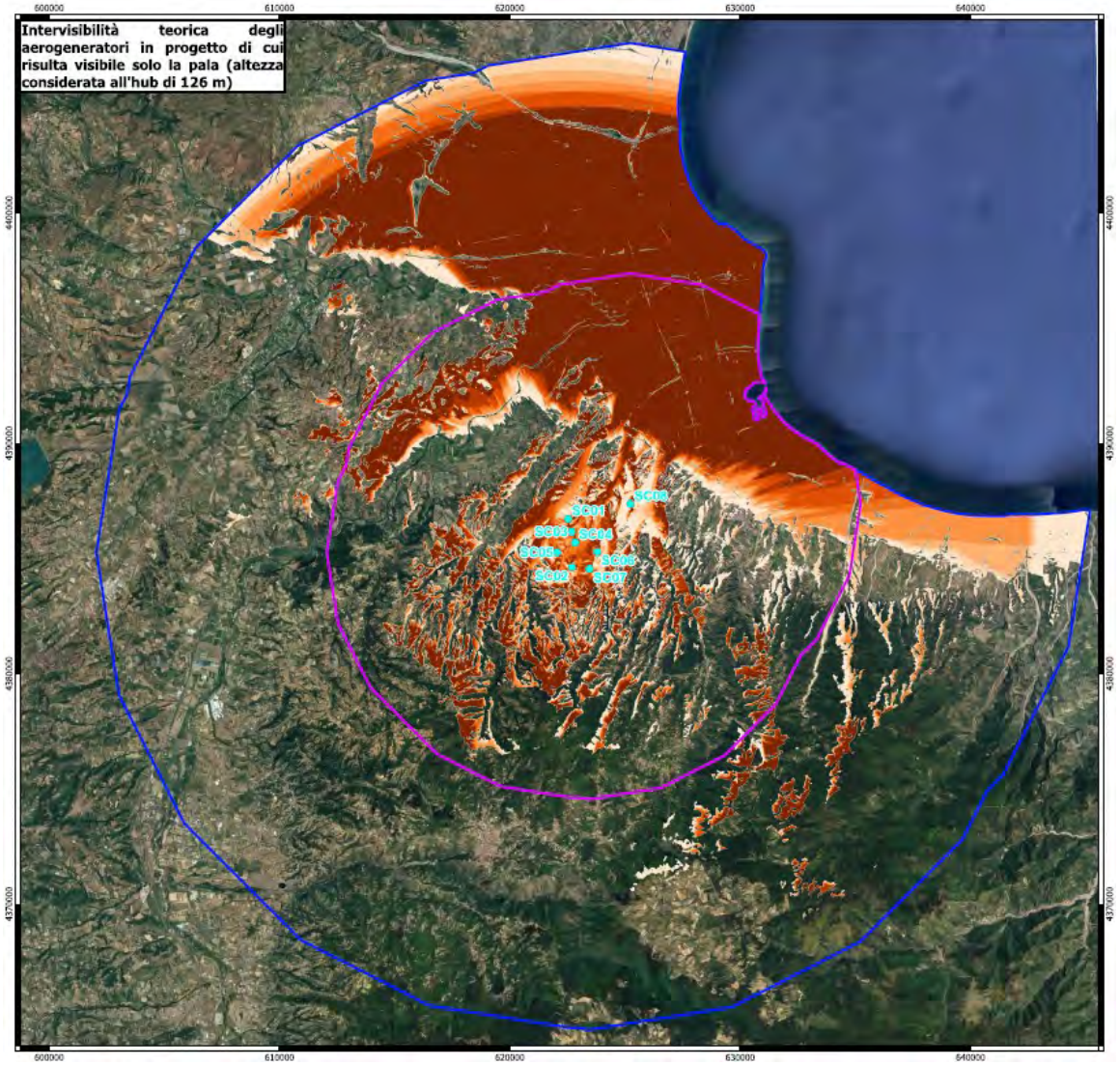

Figura 2-52 - Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:110.000 – 20 km (altezza all'hub 126 mt)

Nella Figura 2-52, tratta dalla tavola di Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto – 20 km, le aree dove risulta visibile solo la pala con altezza considerata all'hub di 126 mt, verso il limite dei 20 km, è caratterizzato a nord dalla totale intervisibilità di 7 aerogeneratori a nord di Sibari mentre si attenua lungo la costa in direzione Rossano (1-3). Ai confini del limite visivo dei 20 km generali l'intervisibilità generale del progetto risulta attenuata fino a risultare visibile solo 1 aerogeneratore.

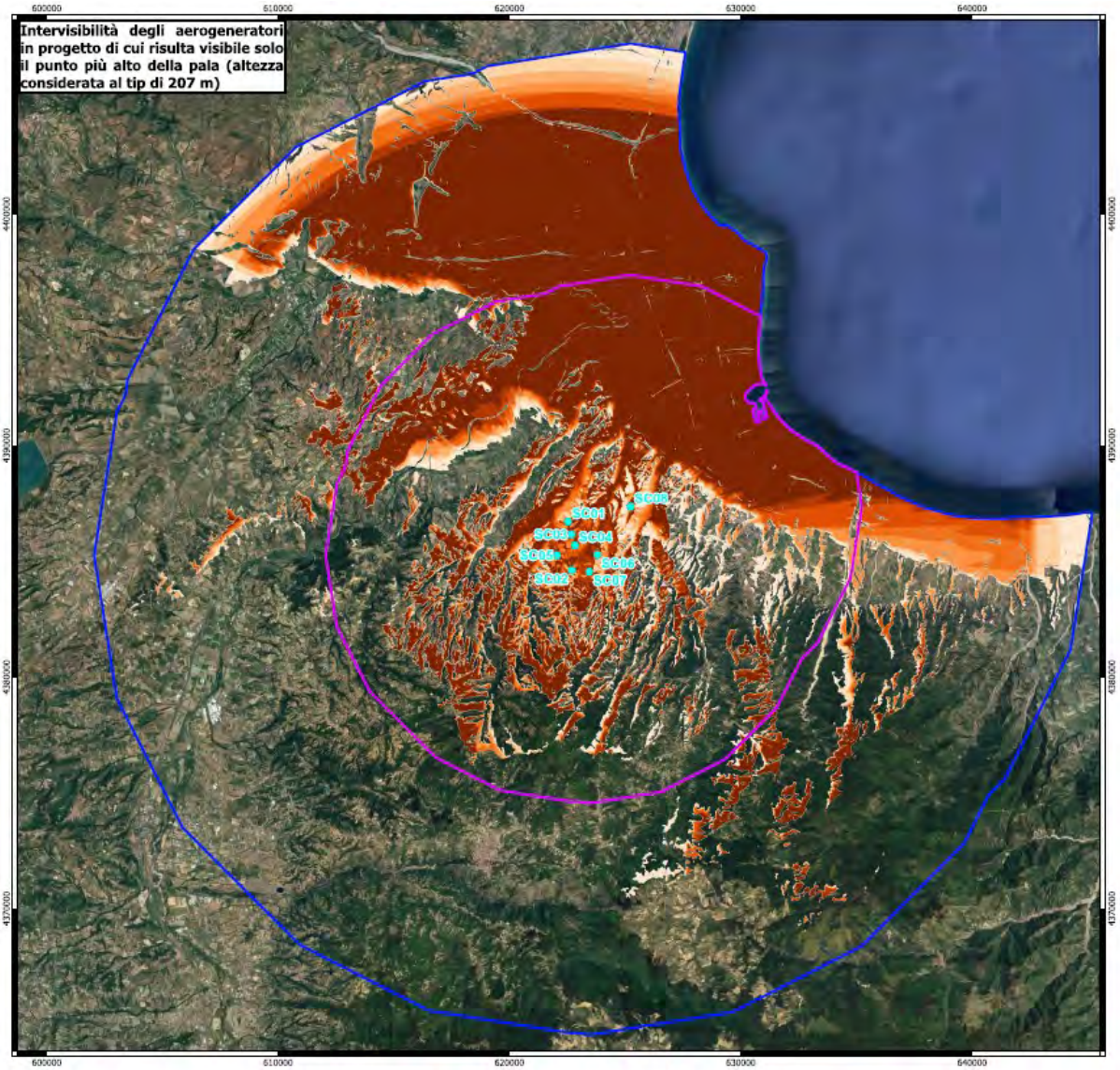

Figura 2-53 - Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:110.000 – 20 km (altezza al tip 209 mt)

Nella Figura 2-53, tratta dalla tavola di Intervisibiltà teorica aerogeneratori in progetto – 20 km, le aree dove risulta visibile solo il punto più alto della pala (altezza al tip di 207 mt), data la morfologia del territorio indagato caratterizzato dal pianura costiera e da valloni profondi intervallati da settori collinari che si articolano in direzione nord-sud verso i rilievi della presila, come indicato per i 126 mt dell'hub, risultano pressoché la maggior parte di quelle all'interno del limite visivo a nord di Sibari, fino al termine dei 20 km; lungo la costa in zona Rossano si attenuano oltre il limite dei 10 km, fino a attenuarsi al limite dei 20 km.

Di seguito nella Figura 2-49, una serie di dati relativi all'analisi di intervisibilità teorica nelle aree contermini 20 km, dove sono numericamente espressi i concetti esposti graficamente nelle figure precedenti.

INTERVISIBILITA' TEORICA AREA CONTERMINI 20 KM

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEL PUNTO PIU' ALTO DELLA PALA DEGLI AEROGENERATORI (207 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	64,41%	781,62
N°1 aerogeneratore visibile	3,45%	41,85
N°2 aerogeneratore visibili	1,85%	22,39
N°3 aerogeneratore visibili	1,52%	18,45
N°4 aerogeneratore visibili	1,95%	23,68
N°5 aerogeneratore visibili	2,07%	25,07
N°6 aerogeneratore visibili	2,14%	26,01
N°7 aerogeneratore visibili	2,12%	25,70
N°8 aerogeneratore visibili	20,50%	248,71
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**1.213,47**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEL PUNTO PIU' ALTO DELLA PALA DEGLI AEROGENERATORI (207 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	64,41%	781,62
da 1 a 2 aerogeneratori visibili	5,29%	64,24
da 3 a 4 aerogeneratori visibili	3,47%	42,13
da 5 a 6 aerogeneratori visibili	4,21%	51,08
da 7 a 8 aerogeneratori visibili	22,61%	274,40
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**1.213,47**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DI UNA PALA DEGLI AEROGENERATORI (126 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	67,91%	824,04
N°1 aerogeneratore visibile	3,87%	46,98
N°2 aerogeneratore visibili	1,86%	22,55
N°3 aerogeneratore visibili	1,80%	21,85
N°4 aerogeneratore visibili	2,26%	27,41
N°5 aerogeneratore visibili	1,72%	20,91
N°6 aerogeneratore visibili	1,68%	20,36
N°7 aerogeneratore visibili	1,84%	22,30
N°8 aerogeneratore visibili	17,06%	207,07
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**1.213,47**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DI UNA PALA DEGLI AEROGENERATORI (126 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	67,91%	824,04
da 1 a 2 aerogeneratori visibili	5,73%	69,52
da 3 a 4 aerogeneratori visibili	4,06%	49,26
da 5 a 6 aerogeneratori visibili	3,40%	41,28
da 7 a 8 aerogeneratori visibili	18,90%	229,37
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**1.213,47**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEL DIAMETRO DELLE PALE DEGLI AEROGENERATORI (45 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	73,44%	891,19
N°1 aerogeneratore visibile	4,68%	56,76
N°2 aerogeneratore visibili	2,11%	25,54
N°3 aerogeneratore visibili	1,55%	18,81
N°4 aerogeneratore visibili	1,67%	20,24
N°5 aerogeneratore visibili	1,49%	18,11
N°6 aerogeneratore visibili	1,41%	17,08
N°7 aerogeneratore visibili	1,82%	22,07
N°8 aerogeneratore visibili	11,84%	143,66
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**1.213,47**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEL DIAMETRO DELLE PALE DEGLI AEROGENERATORI (45 M)		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	73,44%	891,19
da 1 a 2 aerogeneratori visibili	6,78%	82,31
da 3 a 4 aerogeneratori visibili	3,22%	39,05
da 5 a 6 aerogeneratori visibili	2,90%	35,19
da 7 a 8 aerogeneratori visibili	13,66%	165,73
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**1.213,47**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEGLI AEROGENERATORI A TUTT'ALTEZZA		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	82,78%	1.004,50
N°1 aerogeneratore visibile	5,62%	68,21
N°2 aerogeneratore visibili	3,50%	42,50
N°3 aerogeneratore visibili	2,59%	31,46
N°4 aerogeneratore visibili	1,95%	23,68
N°5 aerogeneratore visibili	3,11%	37,73
N°6 aerogeneratore visibili	0,44%	5,36
N°7 aerogeneratore visibili	0,00%	0,03
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**1.213,47**

ANALISI DI INTERVISIBILITA' IPOTIZZANDO LA VISIBILITA' DEGLI AEROGENERATORI A TUTT'ALTEZZA		
Numero torri visibili contemporaneamente	%	Area (Km²)
Nessun aerogeneratore visibile	82,78%	1.004,50
da 1 a 2 aerogeneratori visibili	9,12%	110,71
da 3 a 4 aerogeneratori visibili	4,54%	55,14
da 5 a 6 aerogeneratori visibili	3,55%	43,09
7 aerogeneratori visibili	0,00%	0,03
Area di Impatto Potenziale	**100,00%**	**1.213,47**

Figura 2-54 - Tabella dati di intervisibilità teorica nelle aree contermini degli 8 aerogeneratori nel raggio di 20 km

Impatti cumulativi

Nella valutazione degli impianti eolici ai fini dell'autorizzazione riveste particolare importanza la valutazione degli impatti cumulativi.

È stata, quindi, condotta un'analisi quantitativa per ricavare la mappa di intervisibilità relativa all'insieme degli aerogeneratori di tutti gli impianti eolici ricadenti nell'area vasta di indagine. La

mappa, rappresentata nella figura successiva, fornisce la distribuzione spaziale di visibilità degli aerogeneratori esaminati all'interno dell'area vasta indagata

La carta dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo, illustra graficamente l'intervisibilità degli aerogeneratori dell'impianto di progetto che si va a sommare a quella degli impianti eolici già presenti sul territorio, in un'area buffer considerata dal nuovo impianto rispettivamente di 10 km e di 20 km (limite visivo teorico degli aerogeneratori). Nella Figura 2-55 la visibilità teorica dei soli n.8 aerogeneratori di progetto.

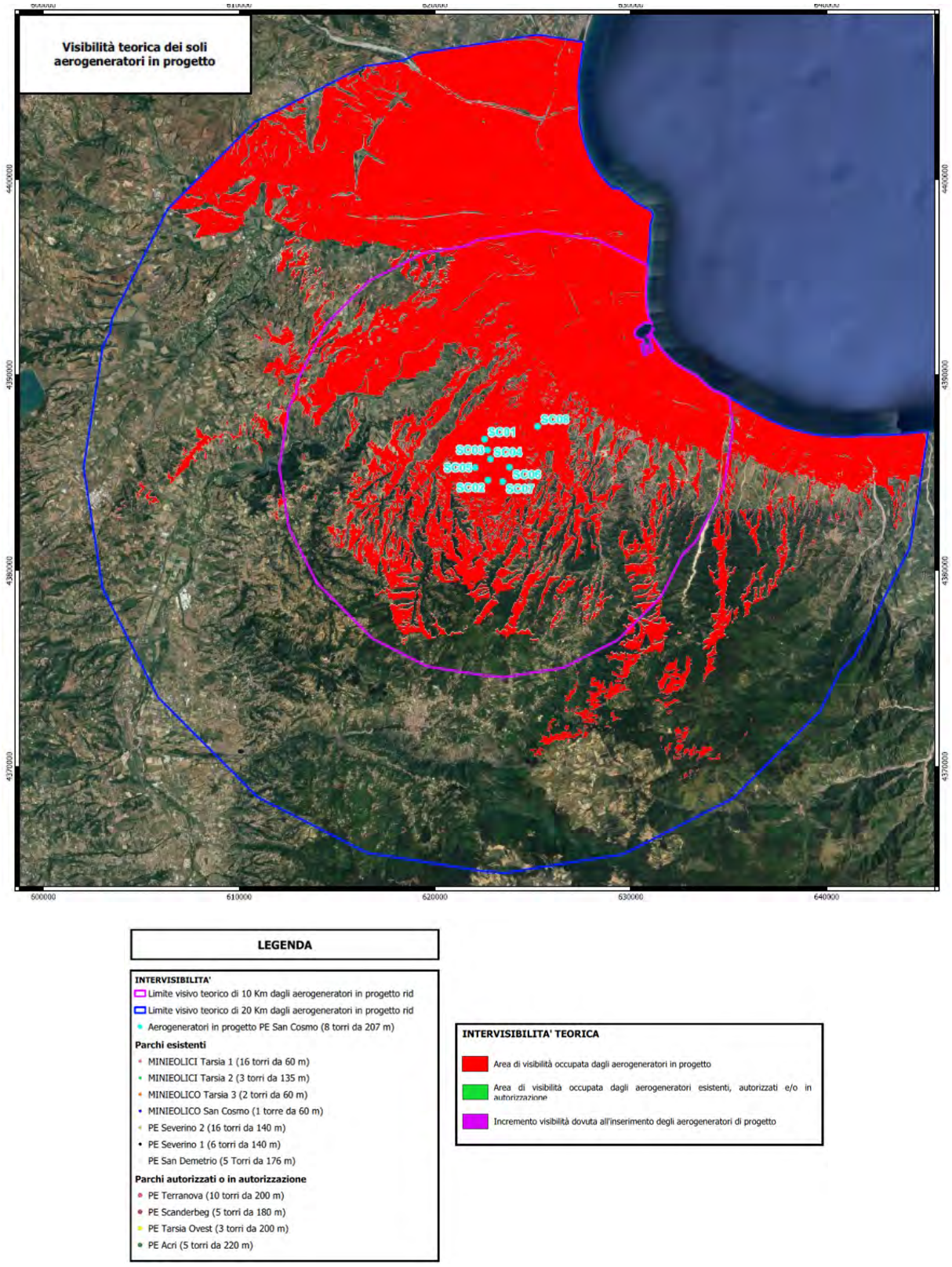

Figura 2-55 - Carta dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo – Dettaglio area di visibilità teorica occupata da aerogeneratori esistenti (solo aerogeneratori di progetto) e legenda – Scala 1.110.000

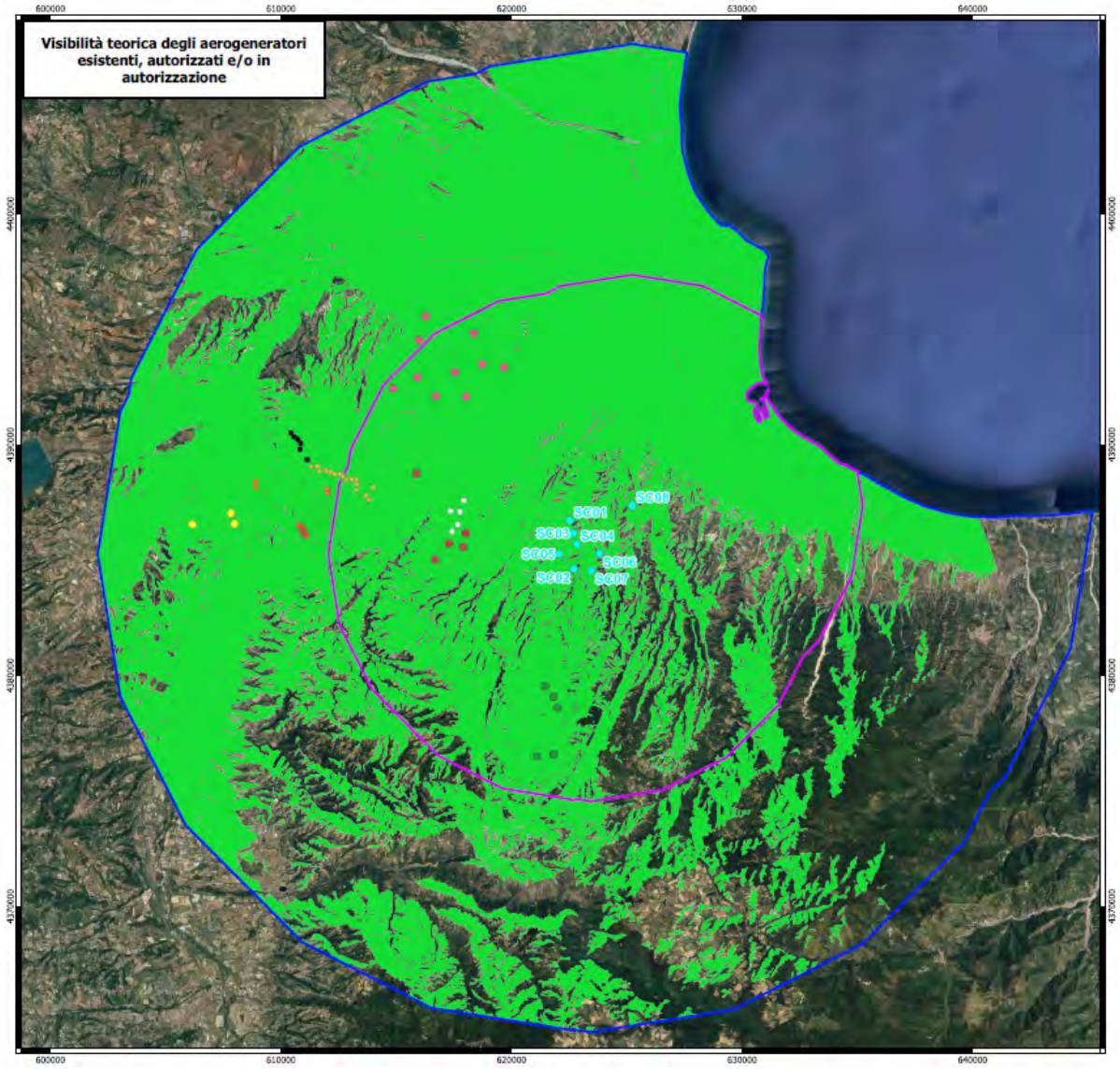

Figura 2-56 - Carta dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo – Dettaglio area di visibilità teorica occupata da aerogeneratori esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione (windfarm limitrofe) – Scala 1.110.000

Nella Figura 2-56, la visibilità teorica degli aerogeneratori esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione; si tratta di un'area di intervisibilità molto più vasta rispetto a quella determinata dall'impianto di progetto. L'intervisibilità teorica è visivamente maggiormente sviluppata verso i comuni dell'Unione Arberia (San Cosmo, San Giorgio, Vaccarizzo Albanese etc..) rispetto a quella di progetto, che si rileva maggiore verso la costa direzione Rossano.

Nello specifico, per l'analisi degli impatti cumulati si sono considerati i seguenti impianti esistenti

- MINIEOLICO Tarsia 1 (16 torri da 60 m)

- MINIEOLICO Tarsia 2 (3 torri da 135 m)
- MINIEOLICO Tarsia 3 (2 torri da 60 m)
- MINIEOLICO San Cosmo (1 torre da 60 m)
- PARCO EOLICO Severino 2 (16 torri da 140 m)
- PARCO EOLICO Severino 1 (6 torri da 140 m)
- PARCO EOLICO San Demetrio (5 Torri da 176 m)

Per quanto concerne gli impianti in autorizzazione sono stati considerati:

- PARCO EOLICO Terranova (10 torri da 200 m)
- PARCO EOLICO Scanderbeg (5 torri da 180 m)
- PARCO EOLICO Tarsia Ovest (3 torri da 200 m)
- PARCO EOLICO Acri (5 torri da 220 m)

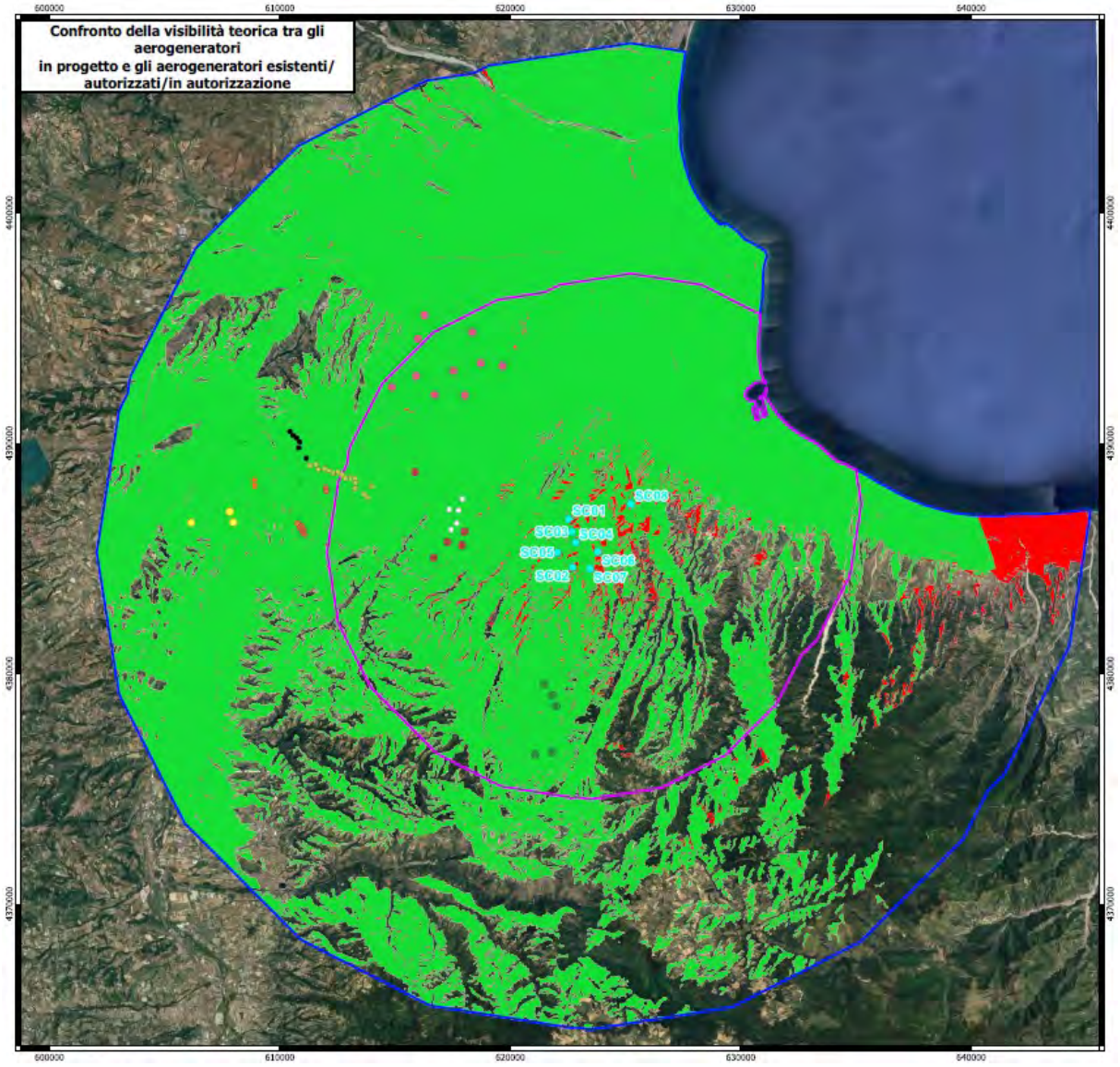

Figura 2-57 - Carta dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo – Confronto della visibilità teorica tra gli aerogeneratori in progetto e gli aerogeneratori esistenti/autorizzati/in autorizzazione – Scala 1:110.000

Nella Figura 2-57, il confronto della visibilità teorica tra gli aerogeneratori in progetto e gli aerogeneratori esistenti/autorizzati/in autorizzazione.

Le aree di intervisibilità di progetto che si aggiungono a quelle già esistenti sono sostanzialmente collocate ai margini degli aerogeneratori su crinali limitrofi e lungo la costa in zona Rossano/Rossano Scalo.

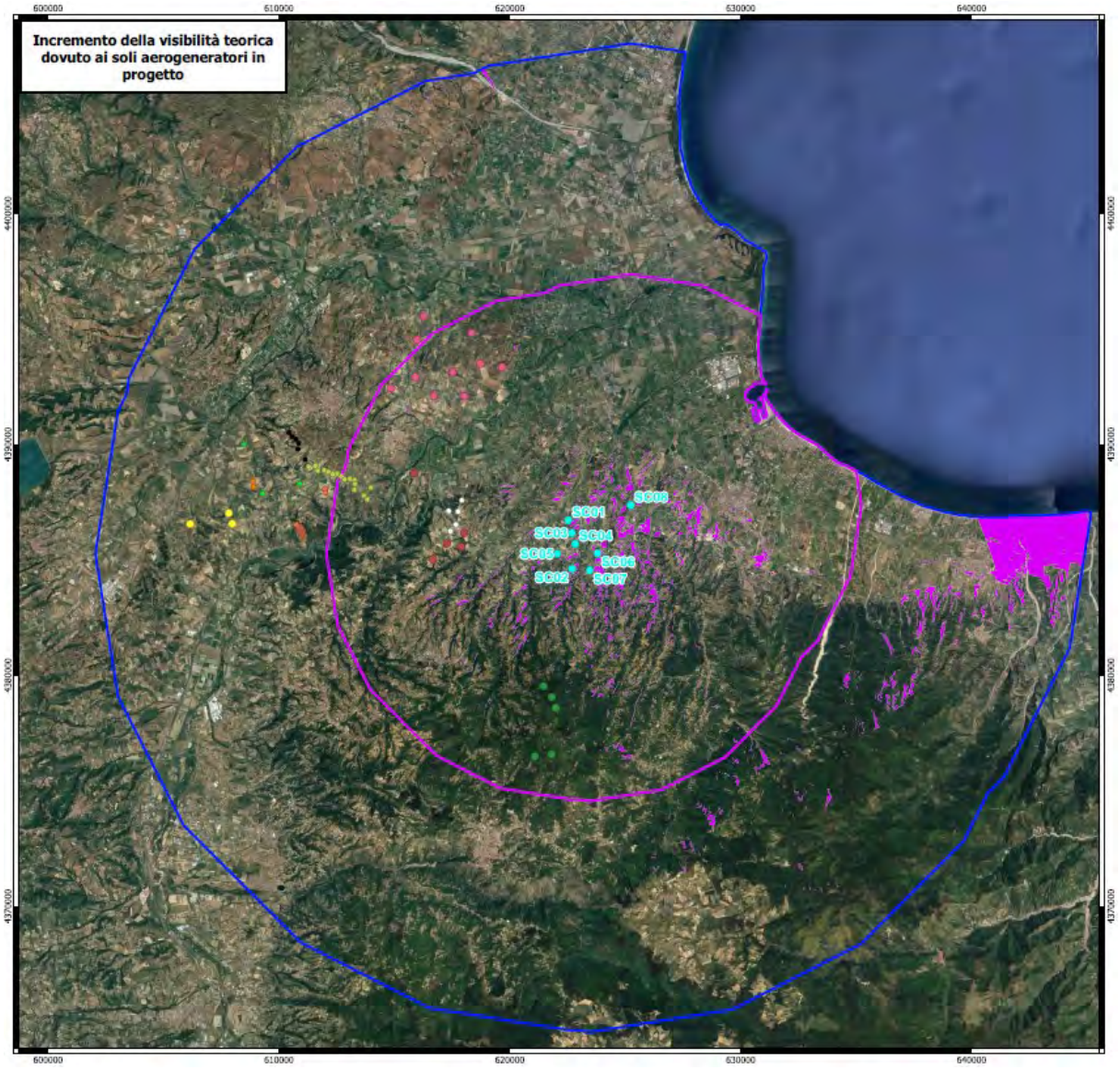

Figura 2-58 - Carta dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo – Incremento della visibilità teorica dovuto ai soli aerogeneratori in progetto – Scala 1:110.000

Nella Figura 2-58, l'incremento della visibilità teorica dovuto ai soli aerogeneratori in progetto: l'incremento d'intervisibilità rispetto ai progetti già presenti nel territorio di indagine e sede del progetto sono limitati ad un tratto ridotto di fascia costiera (circa 5 km) presso la zona di Rossano/Rossano Scalo.

Non sono quindi previsti incrementi rilevanti dell'intervisibilità del nuovo parco eolico che possa cumularsi a quelli già presenti nel territorio indagato.

Nella Tabella 2-36 il riepilogo dei dati relativi all'incremento di intervisibilità derivante dall'inserimento dei nuovi aerogeneratori nel contesto territoriale indagato.

Buffer area di indagine 20 Km (m^2)	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione (m^2)	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori in progetto, esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione (m^2)	Incremento area di visibilità derivante dall'inserimento degli aerogeneratori in progetto (m^2)	Percentuale Incremento area di visibilità derivante dall'inserimento degli aerogeneratori in progetto (m^2)
1.213.465.450	810.718.275	836.484.450	25.766.175	**2,12%**

Tabella 2-36 – Tabella riepilogativa dati di intervisibilità nuovo parco eolico San Cosmo

Sintesi

La componente visiva del potenziale impatto cumulativo assume 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.

Alla luce di tali considerazioni e in riferimento alle dimensioni dell'impianto proposto, l'area di studio per l'analisi della visibilità è racchiusa in un buffer di 20 km, in cui la presenza di più impianti può generare le seguenti condizioni:

- co-visibilità, quando l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista (tale co-visibilità può essere in combinazione, quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo, o in successione, quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti);
- effetti sequenziali, quando l'osservatore deve muoversi in un altro punto per cogliere i diversi impianti (è importante in questo caso valutare gli effetti lungo le strade principali o i sentieri frequentati)" (Fonte: Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica, Ministero per i Beni e per le Attività Culturali, 2007).

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.

Il nuovo progetto, da quanto rappresentato, incrementa solo in minima le aree di visibilità degli impianti già presenti nel territorio circostante; si può concludere quindi 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.

Di seguito si presentano alcune visuali *ante operam*, presenti nell'elaborato: "Fotosimulazioni".

Sono immagini esplicative dell'inserimento paesaggistico del progetto di parco eolico; sono stati scelti alcuni punti ravvicinati ed altri in area vasta in modo da rappresentare un quadro esaustivo della percezione visiva degli aerogeneratori nel paesaggio circostante; l'area di posizionamento degli n.8 aerogeneratori che rappresentano il Parco Eolico, si articola su aree collinari con quote comprese tra 249 mt e 344 metri circa slm.

Le immagini elaborate nella versione *post operam* sono realizzate considerando le pale degli aerogeneratori con orientamento frontale e indietro.

Per quanto riguarda la simbologia adottata nell' immagine successiva, si elencano le seguenti voci di legenda:

- segnaposto in blu nella foto aerea: impianto eolico di progetto;
- segnaposto in verde nella foto aerea: impianto eolico esistente in esercizio;
- linee blu (n) nei fotoinserimenti: Ubicazione aerogeneratori in progetto, dove "n" indica il numero dell'aerogeneratore;

Ciascun punto di osservazione è indicato con: la Sigla PO (n) dove n indica il numero del punto di vista – Nome del Comune dove è stata scattata l'immagine o tipologia del punto di vista scelto.

I punti di osservazione PO sono stati scelti in relazione a visuali esplicative verso l'area di intervento, o da centri di interesse presenti nell'area vasta verso l'area di progetto.

PO_1 – SP177

Punto di osservazione e cono ottico

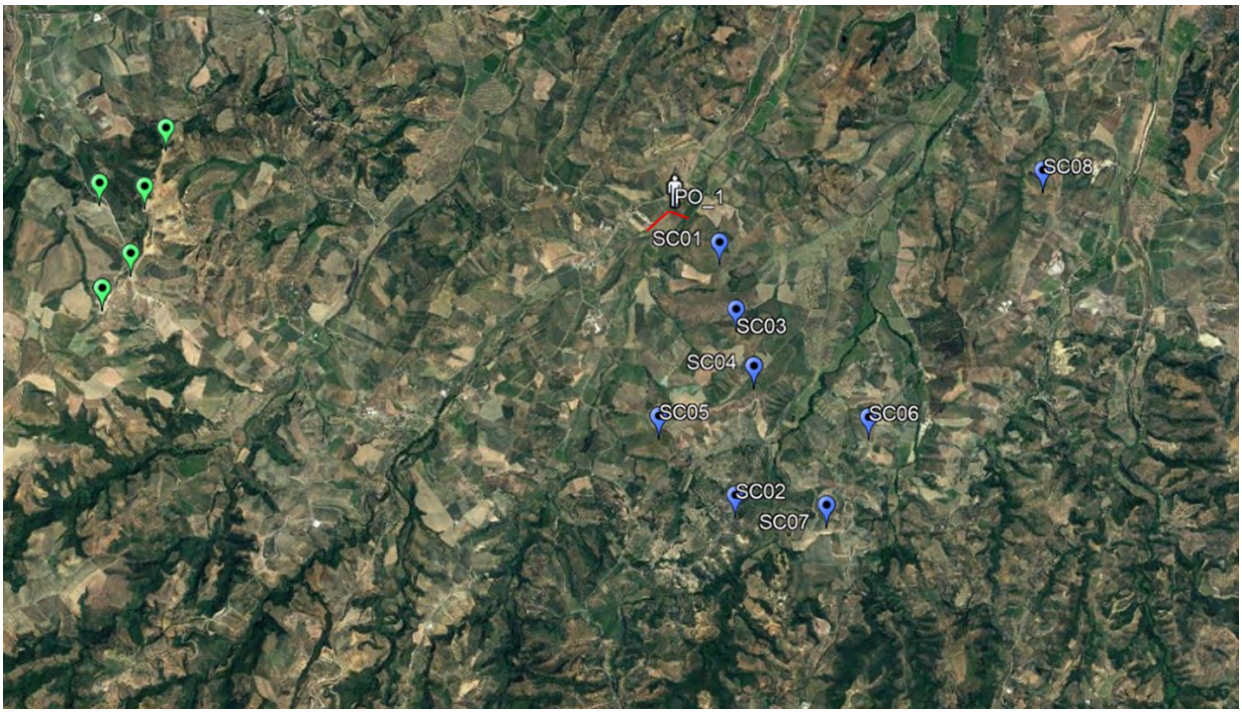

Figura 2-59 Vista aerea localizzazione PO_01

Figura 2-60 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_01 dalla Strada Provinciale 177

PO_2 – SP183

Punto di osservazione e cono ottico

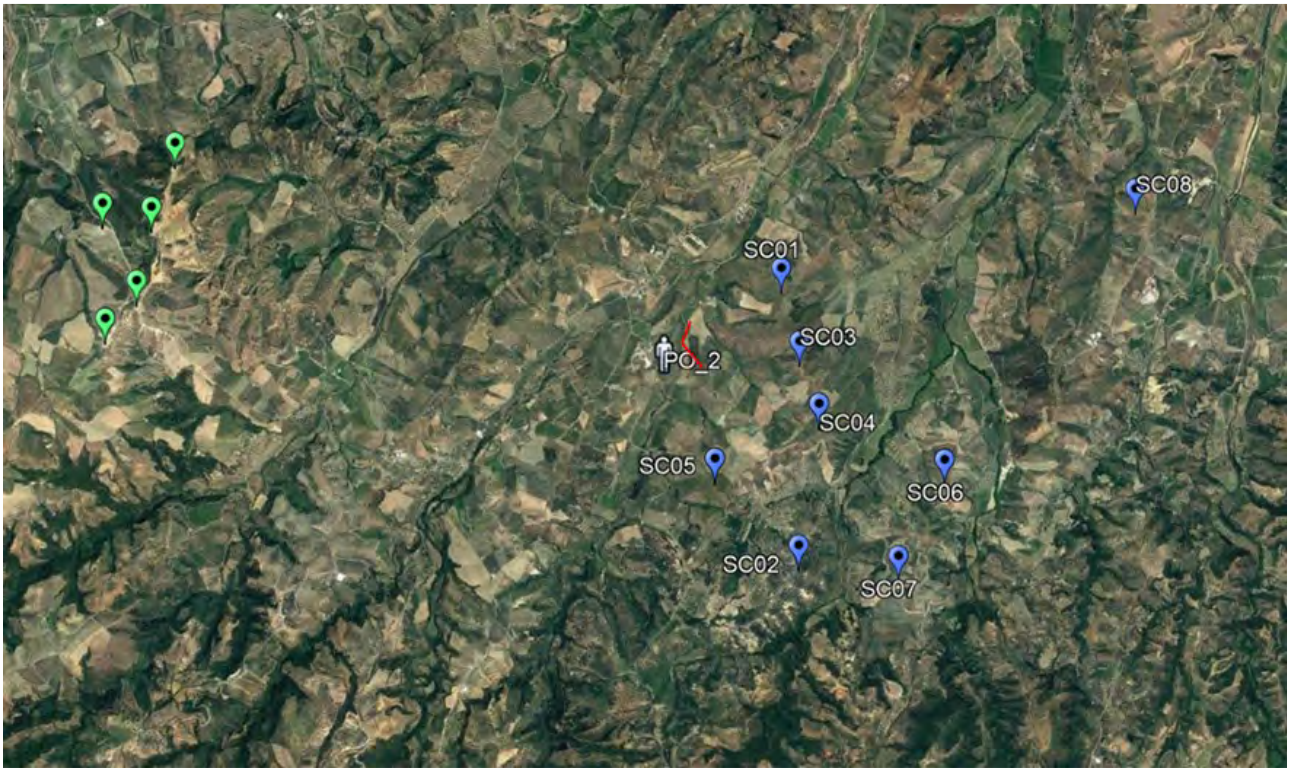

Figura 2-61 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_02 dalla Strada Provinciale 183

PO_3 – SP183

Punto di osservazione e cono ottico

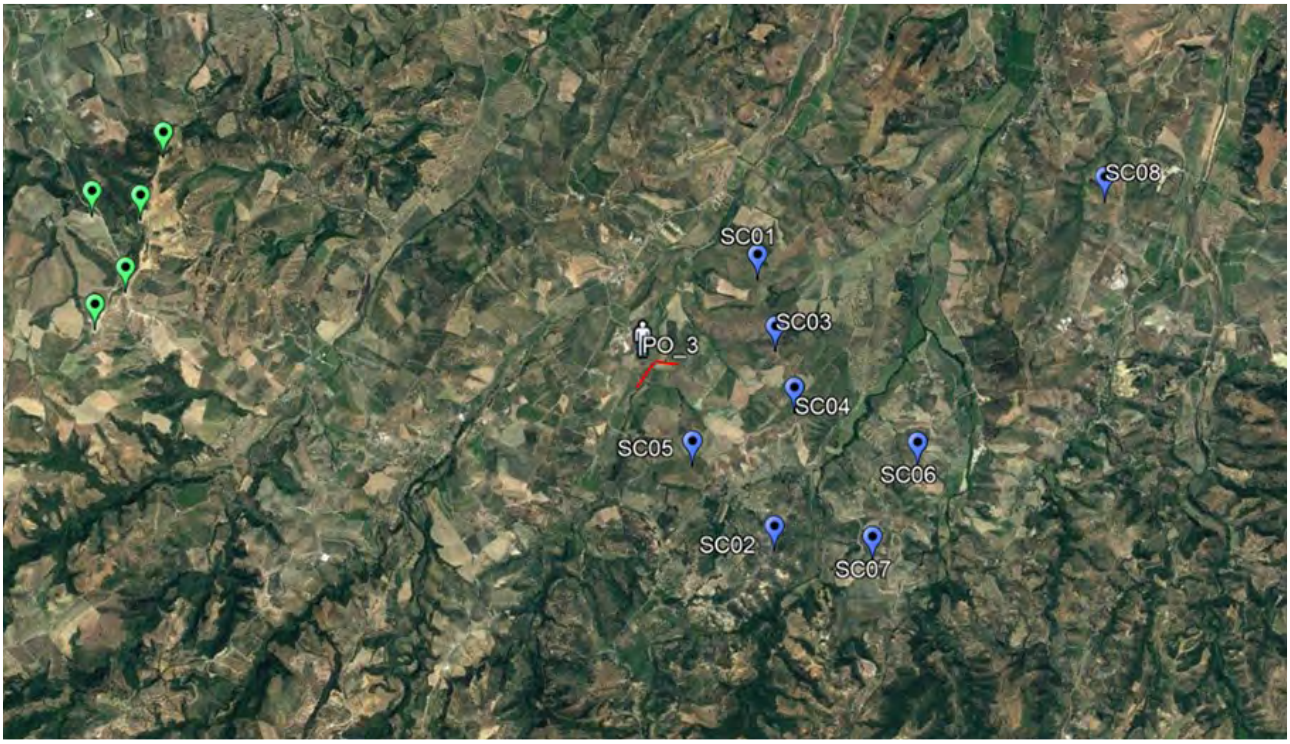

Figura 2-62 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_03 dalla Strada Provinciale 183

PO_4 – SP183

Punto di osservazione e cono ottico

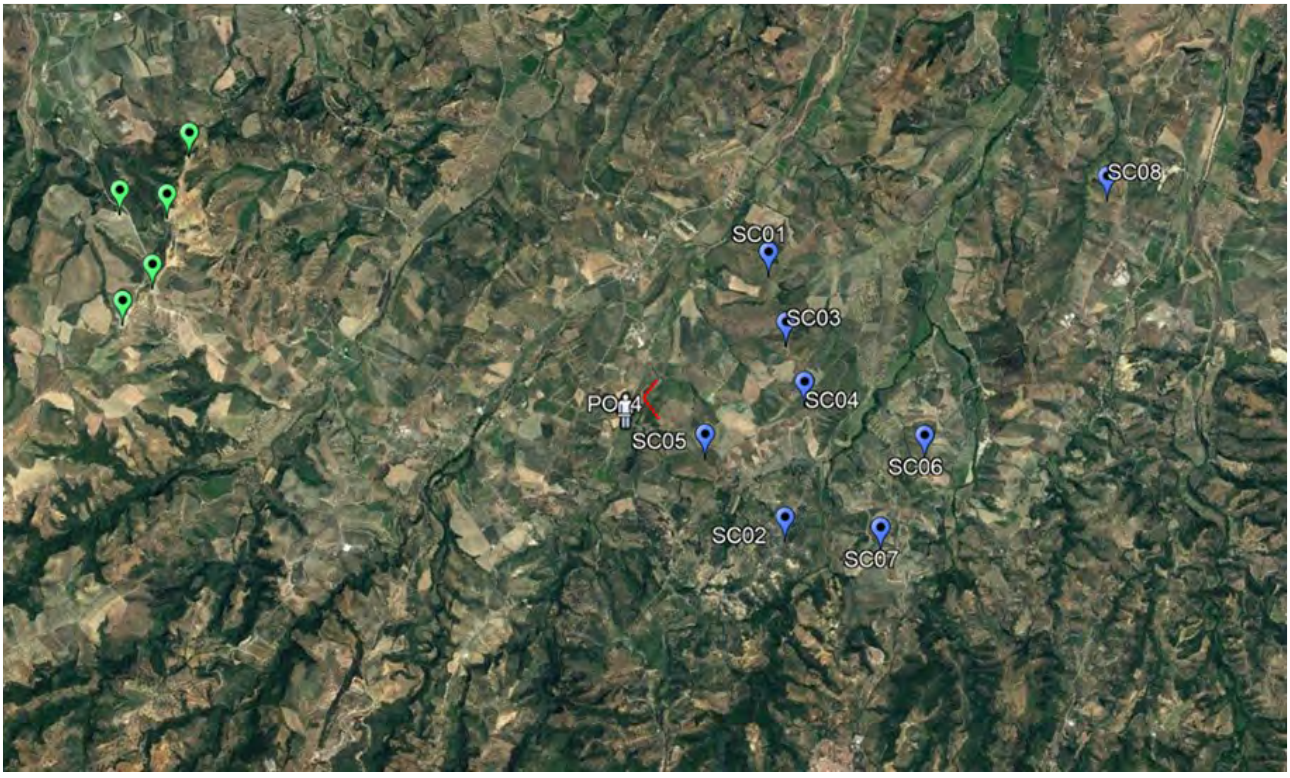

Figura 2-63 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_04 dalla Strada Provinciale 183

PO_5 – SP183

Punto di osservazione e cono ottico

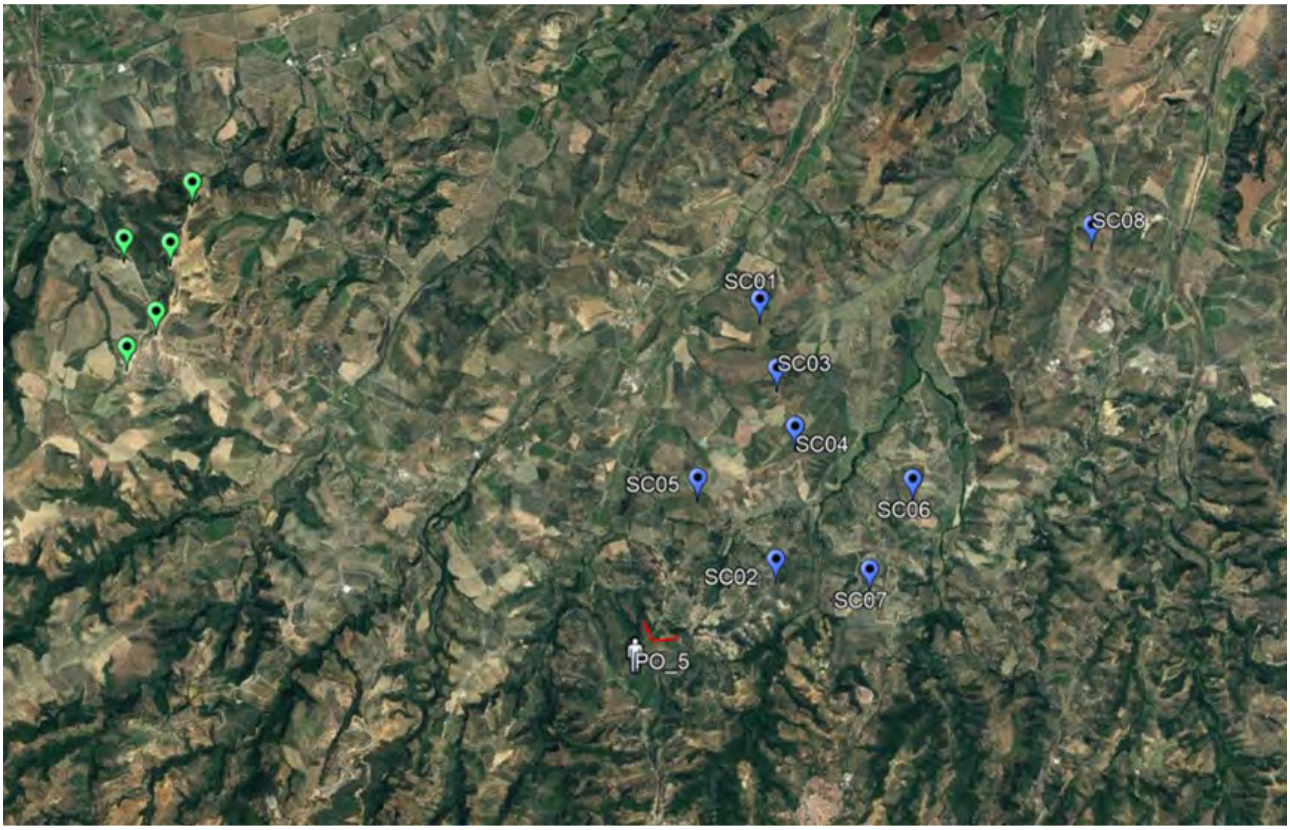

Figura 2-64 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_05 dalla Strada Provinciale 183

PO_6 – Vaccarizzo Albanese via panoramica

Punto di osservazione e cono ottico

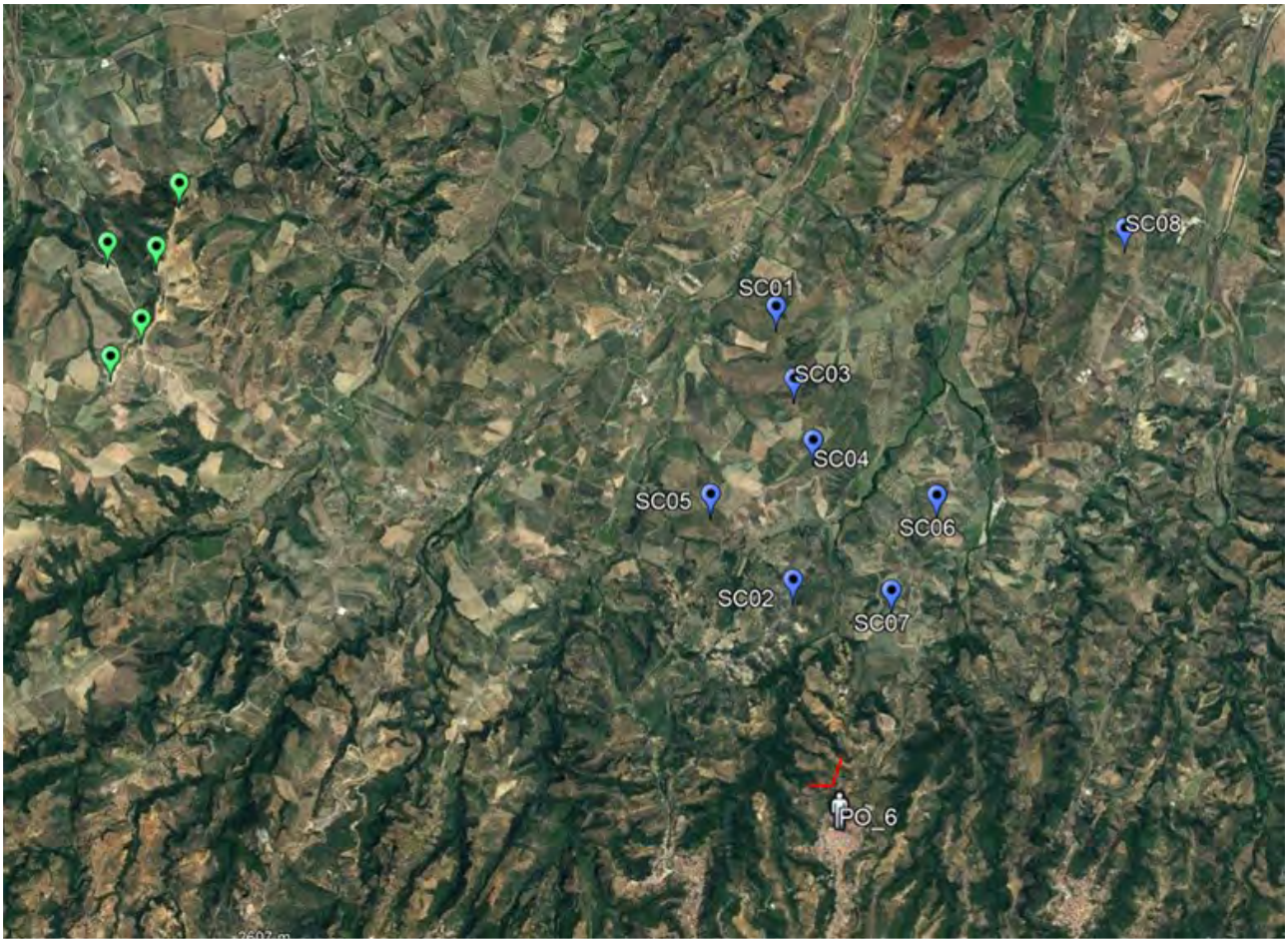

Figura 2-65 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_06 dalla Via Panoramica di Vaccarizzo Albanese

PO_7 – Vaccarizzo Albanese via panoramica

Punto di osservazione e cono ottico

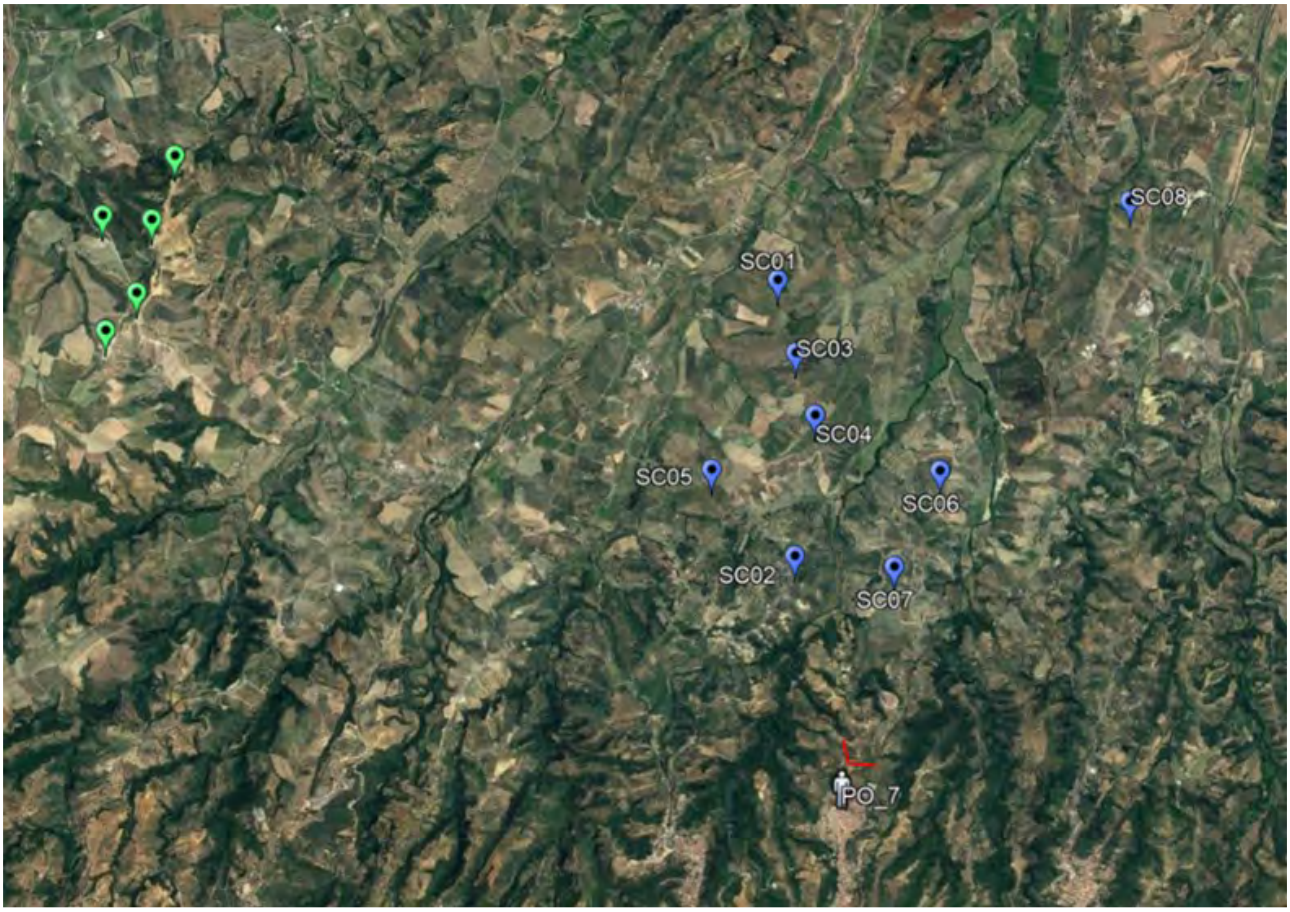

Figura 2-66 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_07 dalla Via Panoramica di Vaccarizzo Albanese

PO_8 - SP180

Punto di osservazione e cono ottico

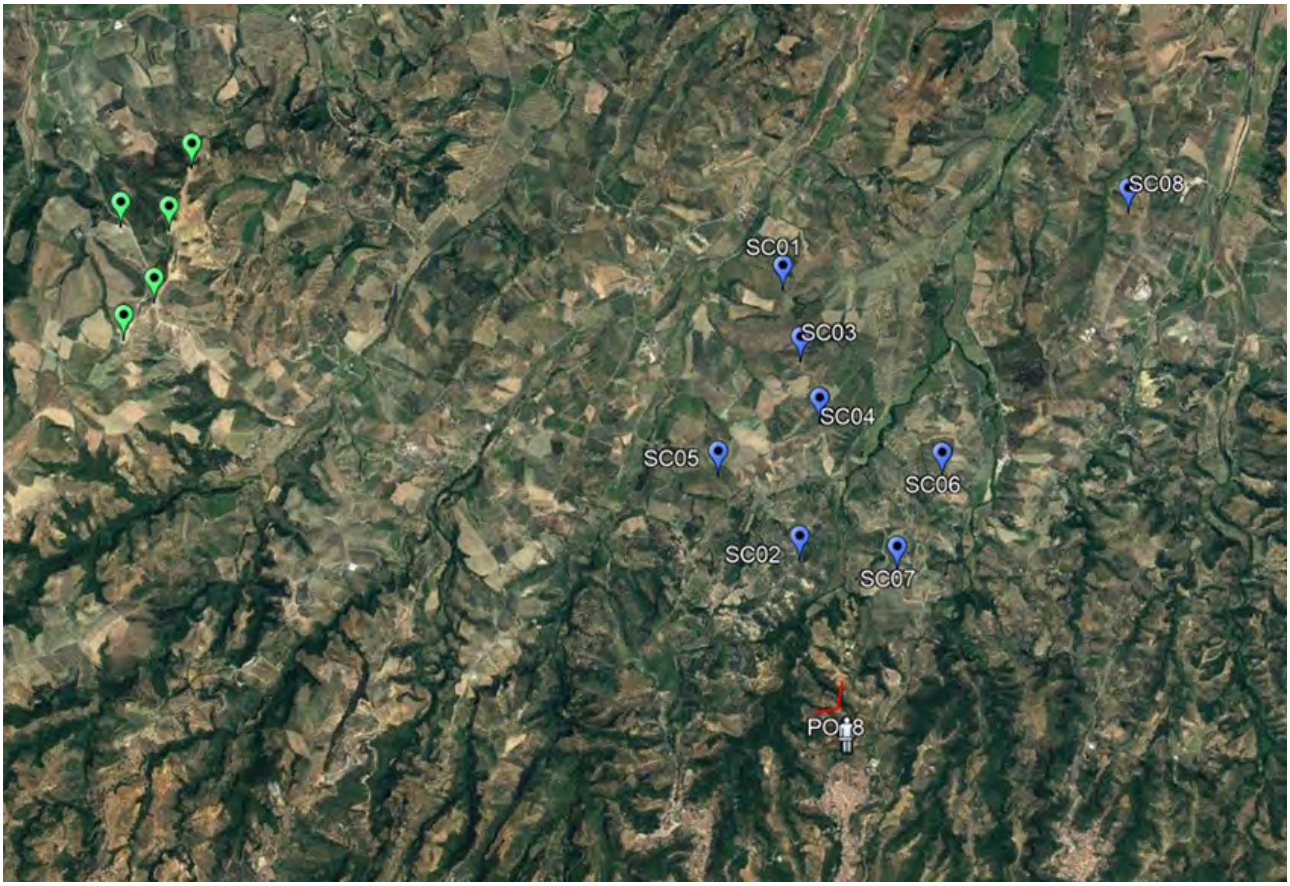

Figura 2-67 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_08 dalla Strada Provinciale 180

PO_9 – SP180

Punto di osservazione e cono ottico

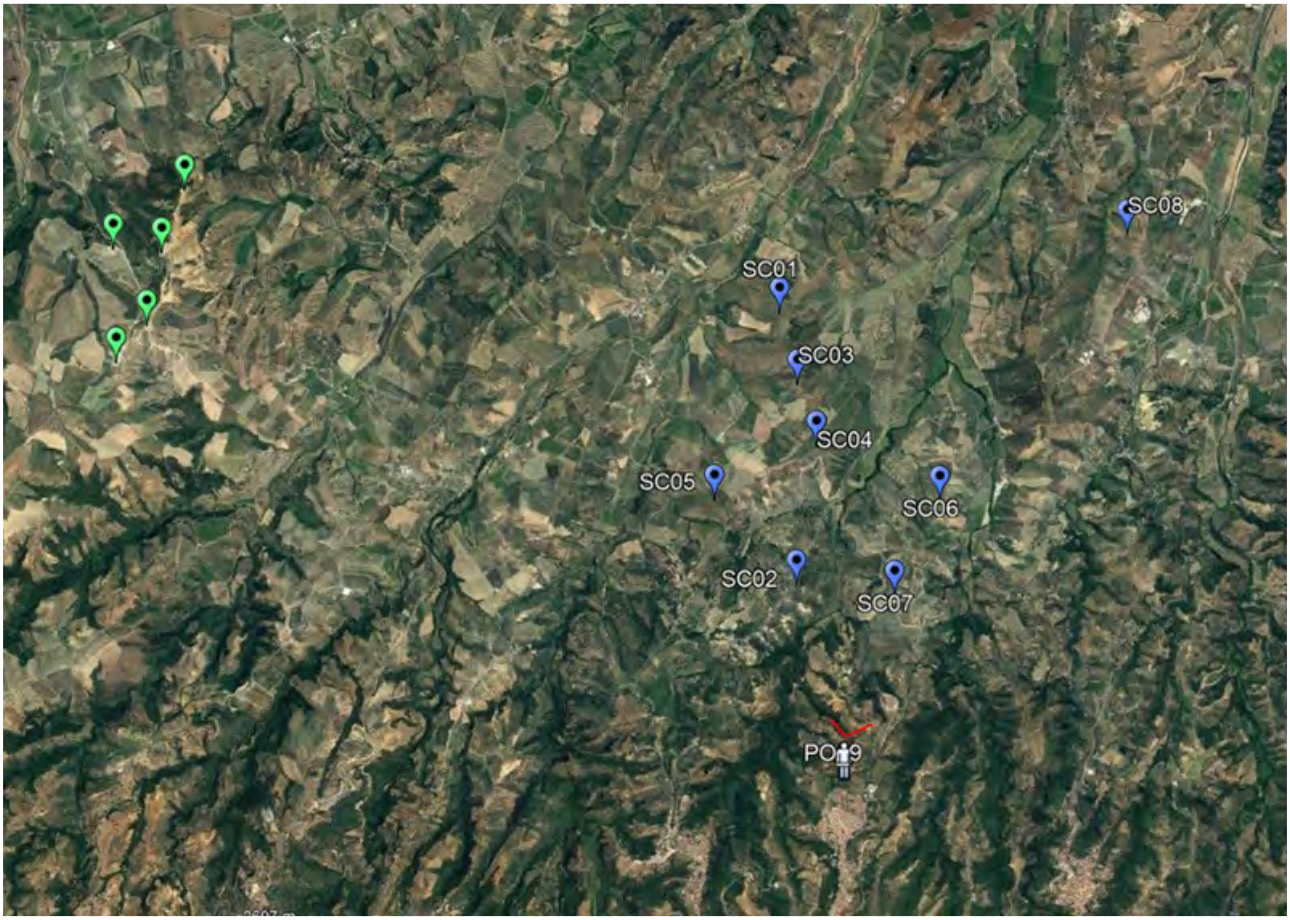

Figura 2-68 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_09 dalla Strada Provinciale 180

PO_10 - San Giorgio Albanese
Punto di osservazione e cono ottico

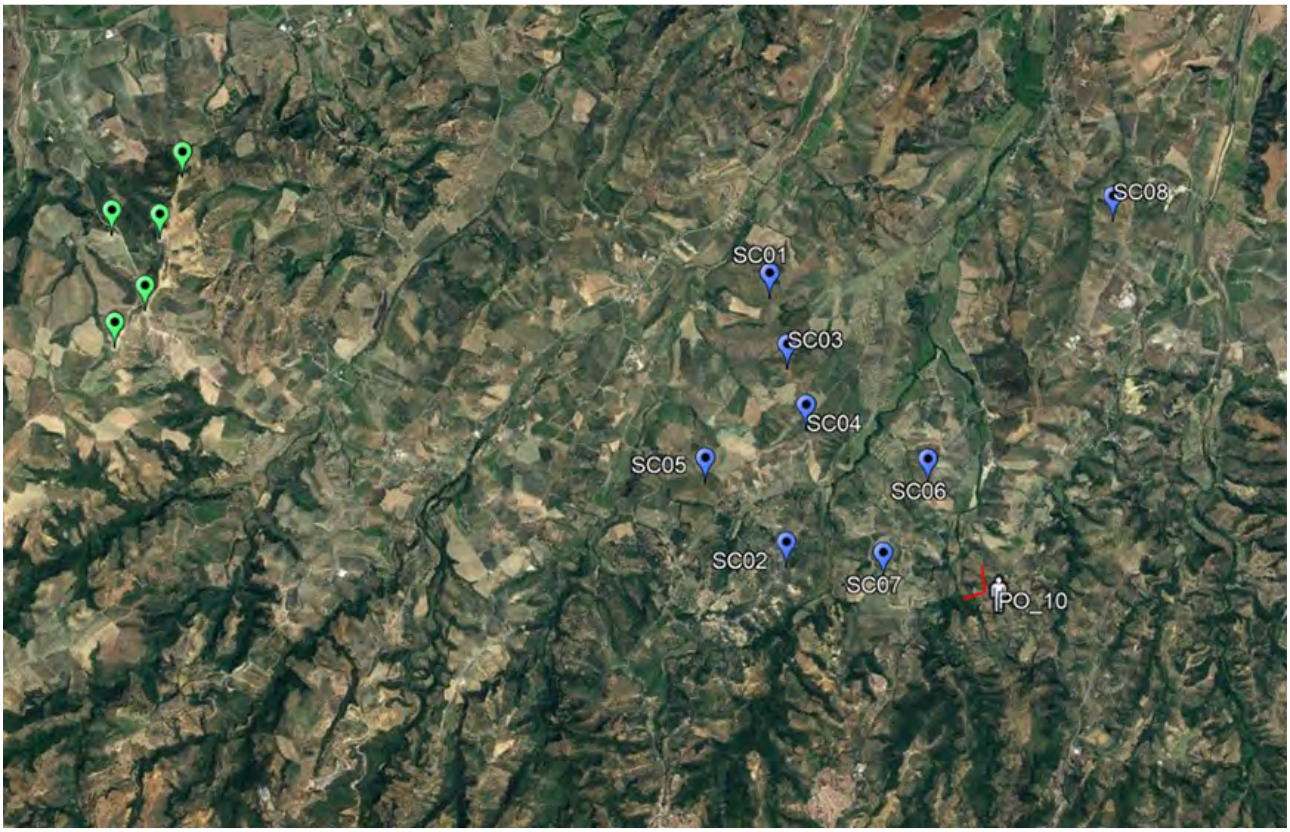

Figura 2-69 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_10 dal Comune di San Giorgio Albanese

PO_11 – San Giorgio Albanese
Punto di osservazione e cono ottico

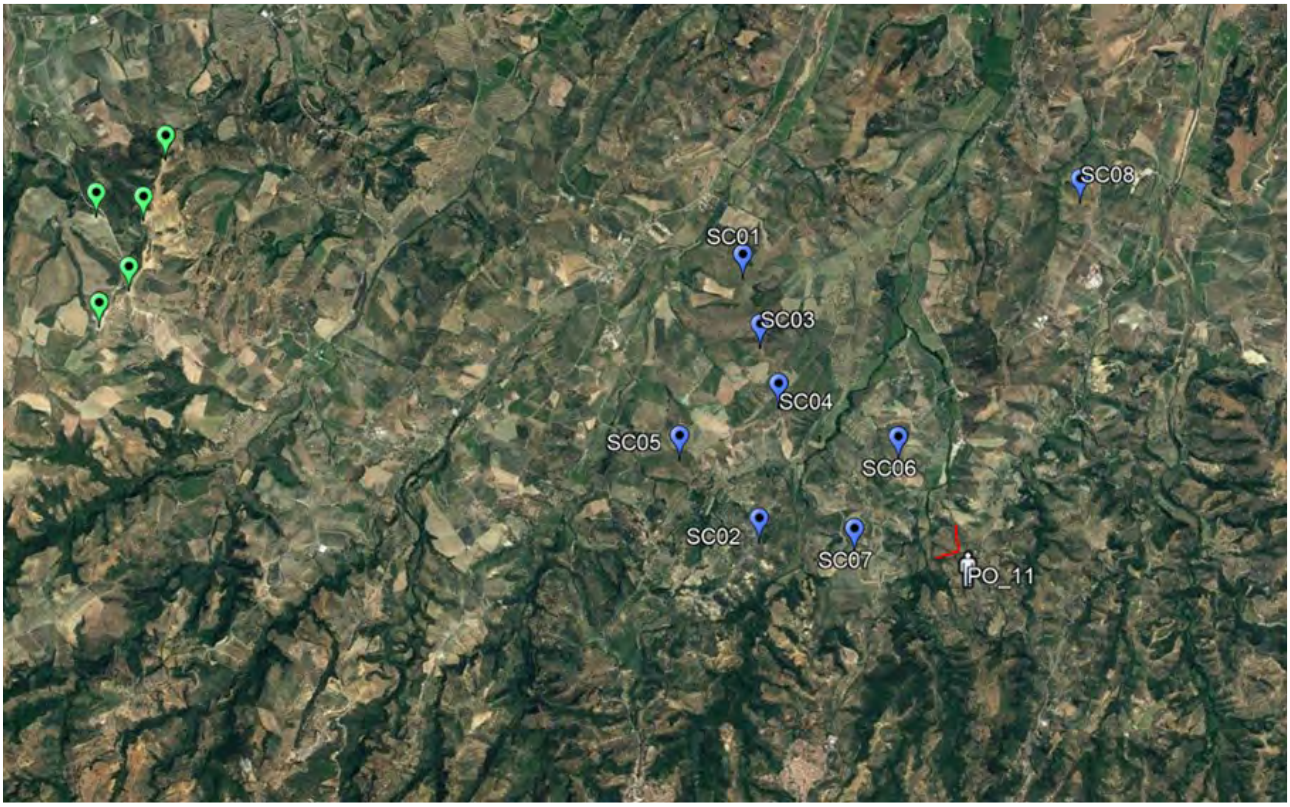

Figura 2-70 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_11 dal Comune di San Giorgio Albanese

PO_12 – Contrada Colucci
Punto di osservazione e cono ottico

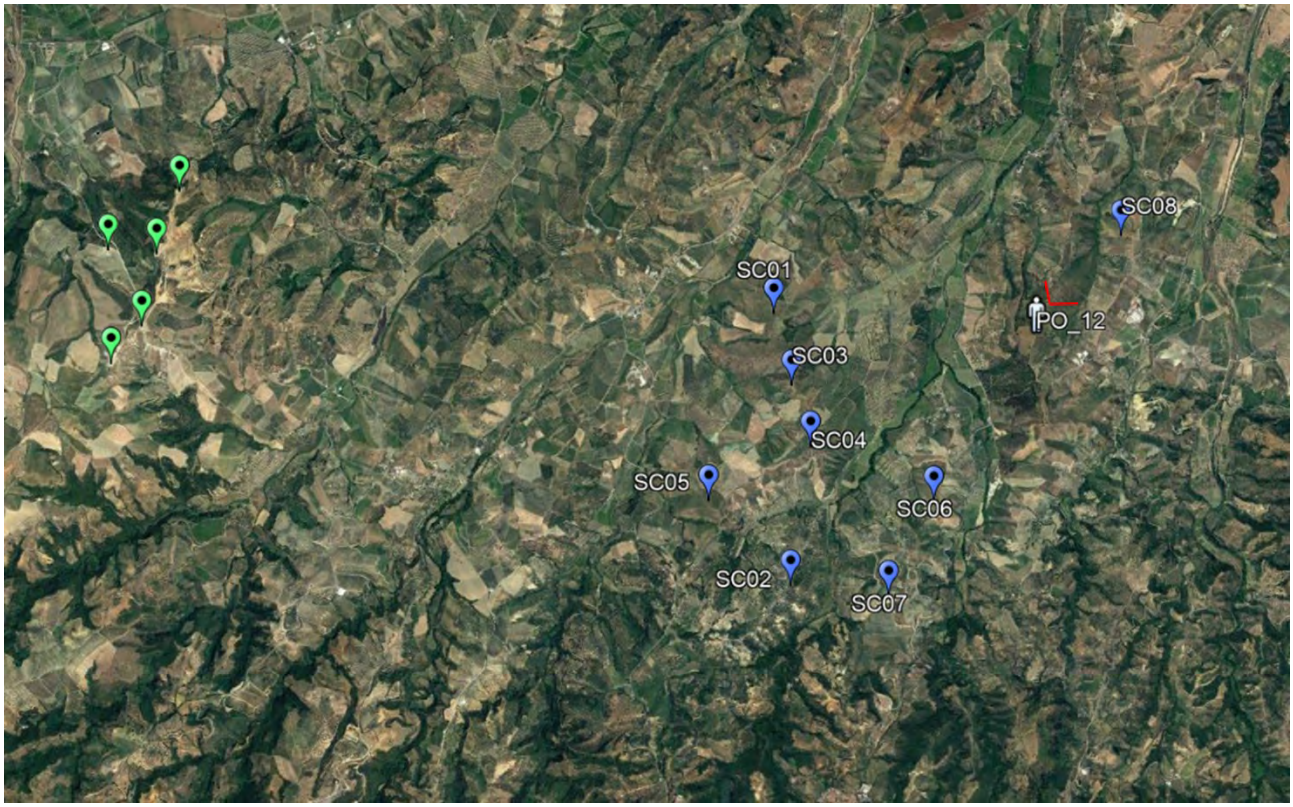

Figura 2-71 Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_12 dalla Contrada Colucci

2.5.7 Agenti fisici: Rumore e CEM

2.5.7.1 Rumore

2.5.7.1.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, 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 2-37 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.

2.5.7.1.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica del clima acustico

Per la valutazione di impatto acustico è stato impiegato il software di modellazione previsionale CadnaA di Datakustik.

Per quel che concerne la verifica della compatibilità acustica del campo eolico, la normativa in materia di inquinamento acustico prevede la verifica dei limiti di immissione assoluta e differenziale.

Per quanto concerne i limiti di immissione assoluti, nel caso specifico questi sono fissati dal DPCM 1° marzo 1991 non essendo i comuni di San Cosmo Albanese, San Giorgio Albanese e Vaccarizzo Albanese (in cui ricade l'ambito di studio acustico) dotati di Piano Comunale di Classificazione Acustica del territorio ai sensi della L.447/95. Tali valori, come noto, sono fissati essere pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

Per quanto concerne invece i valori limite di immissione differenziale questi sono fissati pari a 5

dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) in quello notturno.

La normativa di riferimento indica che tale verifica debba essere eseguita all'intero degli edifici negli ambienti abitativi o lavorativi a finestre aperte o chiuse purché il valore del Leq(A) sia superiore a 50 dB(A), o 35 dB(A) nel secondo caso, nel periodo diurno o 40 dB(A), o 25 dB(A) a finestre chiuse, nel periodo notturno.

In questo caso, la verifica del criterio differenziale viene eseguita all'esterno dell'edificio, in questo modo non si tiene conto di alcun fattore "standard" connesso all'abbattimento acustico dell'involucro edilizio in dB(A) che potrebbe indurre ad una eccessiva approssimazione del risultato.

La verifica della compatibilità acustica del campo eolico tiene conto delle seguenti ipotesi:

1) Condizione di massima emissione diurna e notturna di ciascun aerogeneratore ad una velocità del vento di 8 m/s (intensità del vento alla quale la potenza sonora della turbina eolica raggiunge il valore massimo sia nelle condizioni diurne che notturne) in funzionamento continuo nelle 24 ore;
2) Rumore residuo rappresentativo del territorio considerando una condizione meteorologica (velocità vento) omogenea a quella assunta per la stima emissiva del campo eolico (8 m/s);
3) Limiti di immissione assoluta secondo il DPCM 1.3.1991 data l'assenza del PCCA dei comuni di San Cosmo Albanese, San Giorgio Albanese e Vaccarizzo Albanese;
4) Verifica del limite di immissione differenziale sulla base dei valori acustici in facciata all'esterno (ipotesi cautelativa in quanto non viene considerato il potere fonoisolante della struttura e quindi una riduzione dei valori di Leq(A) all'interno dell'ambiente abitativo).

La tabella riportata nello studio previsionale di impatto acustico 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. I livelli differenziali simulati sono tutti inferiori ai limiti normativi pari a 5dBA nel periodo diurno e a 3 dB nel notturno. Si noti che nel notturno i differenziali sono tutti al di sotto di 1 dBA mentre nel diurno, con intensità del vento più importanti si registrano differenziali più elevati. Va specificato però che essendo il livello di immissione diurno per quasi tutti i ricettori, e in particolare per tutti quelli per cui il differenziale è oltre a 1dB, inferiore al limite di applicabilità diurno del differenziale pari a 50 dBA.

In conclusione, 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 oltre 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 all'esterno dei fabbricati.

Si è proceduto anche con una trattazione specifica, riportata sempre nell'elaborato "Studio di impatto acustico previsionale" a valutare altresì l'impatto acustico cumulato considerando la sovrapposizione degli effetti con gli impianti eolici esistenti.

Sono censiti nell'area a Ovest dell'impianto in esame 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 a Nord il parco di Terranova di Sibari in fase di approvazione con 10 turbine). Si evidenzia dall'esame geometrico che le distanze reciproche tra il parco in esame e i 3 parchi a sono importanti per poter generare un effetto cumulo significativo; infatti, le pale più vicine a quelle del parco di San Demetrio sono tutte a una distanza maggiore di 4,6 Km.

Per valutare il possibile effetto cumulato si sono messi a confronto i livelli di immissione per i ricettori precedentemente calcolati non considerando i contributi dei parchi vicini con i livelli di immissione considerando gli altri parchi. I risultati, dettagliati nello studio acustico per i livelli diurni e notturni mostrano come le distanze tra i parchi sono tali da produrre un effetto di sovrapposizione nullo.

In termini di verifica dei livelli differenziali va considerato che valutando l'impatto del parco in esame, gli altri parchi in funzione costituiscono una sorgente attiva sia nel residuo che nell'ambientale e pertanto lo scenario sui differenziali esaminato è il più cautelativo possibile e certamente se tale scenario rispetta i limiti differenziali a maggior ragione lo rispetterà lo scenario con i parchi in funzione.

È possibile, pertanto, concludere 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.

2.5.7.2 C.E.M.

2.5.7.2.1 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. La dimensione fisica, difatti, non comprende azioni di progetto che possono causare impatti.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione operativa		
AE. 02 - Attività di manutenzione e gestione dell'impianto fotovoltaico	Trasporto energia elettrica in cavidotto	Campi elettromagnetici dovuti a trasporto energia elettrica

Tabella 2-38 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.

2.5.7.2.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica al Campo Elettrico

Il campo elettrico generato dal cavidotto AT 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 36 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 i tratti di cavidotto (36kV) all'interno dell'impianto eolico "San Cosmo", 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 μT 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 l'impianto eolico e la Cabina di Consegna, costituito in un tratto da un cavidotto di 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): 328 A per la terna da 150 mm^2, 643 A per la terna da 500 mm^2, 735 A per la terna da 630 mm^2;
- 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 / RST– RST);
- posa su 2 strati con profondità pari a 100 e 130 cm.

Configurazione cavidotto	Sezione cavi [mm^2]	Dpa [m]
2 terne	500_630	2,7
2 terne	630_630	2,8
3 terne	630_500_630	3,6
4 terne su 2 strati	500_630 150_500	3,9

Nel tratto finale di connessione del parco eolico alla Cabina di Consegna composto a n° 4 terne, il valore massimo di induzione magnetica all'asse è pari a circa 39 µT, ridotto al di sotto dei 3 µT ad una distanza di circa 3,9 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 µT 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.

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.

3 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 San Cosmo nel contesto di riferimento.

Per quanto concerne le mitigazioni/accorgimenti da applicarsi nella fase di realizzazione dell'opera, questi sono affrontati nel capitolo 8 della Sezione 2 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 "*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, prevede la messa in opera un sistema di rilevamento uccelli.

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 il sistema di avviso acustico per allontanare gli uccelli da potenziali collisioni.

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.

È previsto, inoltre, per ogni aerogeneratore, l'utilizzo del sistema TES (Trailing edge serrations) che permette di ottenere una riduzione della pressione sonora fino a 3 db.

Con riferimento alle acque, le opere civili del Parco Eolico San Cosmo includono delle reti di drenaggio delle acque meteoriche ovvero:

- rete primaria di raccolta delle acque ricadenti sia sulla piattaforma stradale sia, in alcuni tratti, del bacino idrografico ad essi afferenti;
- rete secondaria di fossi di guardia deputata al trasporto ed alla consegna delle acque intercettate dalla rete primaria fino al reticolo idrografico esistente.

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 (specie da concordare) per ciascun aerogeneratore per un totale di 160 alberi distribuiti in aree da definirsi;
- *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 in accordo con gli enti locali.;
- *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 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 nelle vicinanze dell'area di realizzazione del parco Eolico.
- *Installazione casette Nido: si propone* l'installazione di cassette nido per piccoli falchi (Gheppio e altre specie cavitarie). Nell'area di studio, sono presenti casolari e ruderi spesso utilizzati per la nidificazione da specie di rapaci cavitarie, come il Gheppio per i rapaci diurni, e la Civetta e il Barbagianni per i rapaci notturni.