

Regione
Calabria



Comune di
Mesoraca



Committente:

ESC WIND S.R.L.
Piazza Europa, 14
87100 Cosenza - Italy
P.IVA: 03884610787

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "MESORACA"

Elaborato:

Studio di Impatto Ambientale

PROGETTO	DISCIPLINA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	SCALA
E-MES	A	-	RE	2	-

NOME FILE:

E_MES_A_RE_2_Studio_di_Impatto_Ambientale. pdf

Progettazione:



Ing. Mauro Di Prete

Rev:	Prima Emissione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	APRILE 2024	PRIMA EMISSIONE	GEMSA PRO	GEMSA PRO	ESC WIND S.R.L.

Indice

Premessa	8
SEZIONE 1 - POLITICHE, PIANIFICAZIONE, COERENZE E CONFORMITÀ	12
1 <i>Introduzione</i>	12
2 <i>Politiche di sostenibilità ambientale sovraordinate</i>	13
2.1 Concetto di Sostenibilità Ambientale e Sviluppo Sostenibile	13
2.2 Il Protocollo di Kyoto, la Conferenza sul Clima di Parigi e gli Obiettivi Europei	15
3 <i>Pianificazione nazionale in materia di energia e clima</i>	24
3.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2022.....	24
3.2 Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC) e Programma Nazionale di Controllo dell’Inquinamento Atmosferico (PNCIA)	27
4 <i>Pianificazione Regionale in materia di energia e clima</i>	31
4.1 Programma operativo Interregionale (POI) 2007-2013	31
4.2 Piano Energetico Regionale (PEAR).....	31
5 <i>Criteri per la localizzazione degli impianti da FER</i>	37
5.1 Presupposti normativi nazionali per la localizzazione di impianti da FER.....	37
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	40
5.3 Gli indirizzi della Regione Calabria per l’inserimento di impianti eolici	42
5.4 Conformità con i criteri di idoneità e non idoneità delle aree	45
6 <i>Le coerenze e conformità con gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica</i>	48
6.1 L’individuazione degli strumenti di pertinenza dell’opera	48
6.2 Quadro Territoriale Regionale a Valenza Paesaggistica (QTRP).....	50
6.3 Pianificazione provinciale	61
6.4 Pianificazione Comunale.....	62
7 <i>Conformità con il sistema dei Vincoli</i>	64
SEZIONE 2 - MOTIVAZIONI, ALTERNATIVE E DESCRIZIONE DELL’INIZIATIVA	72
1 <i>Introduzione</i>	72
2 <i>Motivazioni alla base dell’iniziativa</i>	73
3 <i>Analisi delle alternative</i>	74
3.1 Alternative localizzative.....	74
3.2 Alternativa zero.....	76
4 <i>Descrizione dell’Opera</i>	77
4.1 Producibilità dell’impianto.....	78

4.2	Descrizione degli aerogeneratori	79
4.3	Piazzole	80
4.4	Fondazioni	95
4.5	Cavidotto e stallo di consegna Terna 150kV	95
4.6	Viabilità di servizio e interventi da realizzare sulla viabilità esistente	96
4.7	Materiali adoperati per la pavimentazione stradale e ripristini	103
4.8	SET e collegamento con nuova Stazione Elettrica di Terna	104
4.9	Opere idrauliche	104
5	<i>Cantierizzazione e realizzazione dell'opera</i>	106
5.1	Aree e viabilità di cantiere	106
5.2	Cronoprogramma e fasi di realizzazione dell'opera	107
5.3	Mezzi e turni di lavoro	109
5.4	Bilancio materie	110
5.5	Cave e discariche	111
6	<i>Rapporti con l'ambiente esterno: la prevenzione degli infortuni</i>	113
6.1	Rischi trasmessi dall'ambiente esterno	113
6.2	Rischi trasmessi nei confronti dell'ambiente esterno	113
7	<i>Accorgimenti in fase di cantiere</i>	115
SEZIONE 3 - LO STATO DELL'AMBIENTE E ANALISI DEGLI IMPATTI		118
1	<i>Analisi dei fattori ambientali e degli agenti fisici</i>	118
1.1	Popolazione e salute umana	118
1.1.1	Inquadramento tematico	118
1.1.2	Il contesto demografico	118
1.1.3	Il profilo epidemiologico sanitario	125
1.2	Biodiversità	135
1.2.1	Inquadramento tematico	135
1.2.2	Inquadramento geografico e bioclimatico	135
1.2.3	Inquadramento vegetazionale e floristico	144
1.2.4	Inquadramento faunistico	156
1.2.5	Ecosistemi	184
1.2.6	Aree di interesse conservazionistico	185

1.2.7	Le reti ecologiche	193
1.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	198
1.3.1	Inquadramento tematico	198
1.3.2	Inquadramento territoriale.....	199
1.3.3	Suolo.....	202
1.3.4	Uso del suolo	213
1.3.5	Sistema agroalimentare.....	217
1.3.6	I prodotti e i processi produttivi agroalimentari di qualità	220
1.3.7	Sistema colturale	224
1.3.8	La struttura e la produzione delle aziende agricole.....	241
1.3.9	Agricoltura biologica.....	248
1.3.10	La zootecnia.....	252
1.4	Geologia e Acque	255
1.4.1	Inquadramento tematico	255
1.4.2	Inquadramento geologico.....	255
1.4.3	Inquadramento geomorfologico	258
1.4.4	Inquadramento Idrogeologico.....	261
1.4.5	Pericolosità sismica	264
1.4.6	Qualità acque superficiali e sotterranee	265
1.5	Atmosfera: aria e clima.....	267
1.5.1	Inquadramento tematico	267
1.5.2	Analisi meteorologica.....	272
1.5.3	Analisi della qualità dell'aria	287
1.5.4	Analisi delle emissioni	307
1.6	Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali.....	317
1.6.1	Inquadramento tematico	317
1.6.2	Il contesto paesaggistico di area vasta	319
1.6.3	La struttura del paesaggio nell'area di intervento.....	343

1.6.4	Il paesaggio nell'accezione cognitiva.....	349
1.6.5	Il patrimonio culturale e storico testimoniale	361
1.7	Agenti fisici.....	369
1.7.1	Rumore	369
1.7.2	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	369
2	<i>Impatti previsti sui fattori ambientali e agenti fisici.....</i>	<i>372</i>
2.1	Metodologia generale per l'analisi degli impatti	372
2.2	La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nella dimensione costruttiva	374
2.3	La significatività degli impatti potenziali della dimensione costruttiva	374
2.3.1	Popolazione e salute umana	374
2.3.2	Biodiversità	379
2.3.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	411
2.3.4	Geologia e acque.....	436
2.3.5	Atmosfera: aria e clima	438
2.3.6	Sistema paesaggistico	465
2.3.7	Agenti fisici: Rumore e CEM.....	473
2.4	La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nelle dimensioni fisica e operativa	474
2.5	La significatività degli impatti potenziali delle dimensioni fisica e operativa	474
2.5.1	Popolazione e salute umana	474
2.5.2	Biodiversità	481
2.5.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	504
2.5.4	Geologia e acque.....	516
2.5.5	Atmosfera: aria e clima	518
2.5.6	Sistema paesaggistico	520
2.5.7	Agenti fisici: Rumore e CEM.....	575
3	<i>Misure di Mitigazione e Valorizzazione paesaggistica/ambientale.....</i>	<i>580</i>

Premessa

Il presente documento rappresenta lo Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto per la costruzione ed esercizio del parco eolico "Mesoraca" situato nel comune di Mesoraca (KR) e Petilia Policastro (KR), con opere di connessione che interessano i comuni di Comuni di Scandale (KR), Roccabernarda (KR), San Mauro Marchesato (KR), Mesoraca (KR), Petilia Policastro (KR) e per un brevissimo tratto nel Comune di Marcedusa (CZ), redatto ai fini della valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'art. 23 e ss del D.Lgs 152/06 e smi.

La titolarità dell'impianto è della società ESC WIND S.R.L. con sede a Cosenza (CS), Piazza Europa, 14, 87100 Cosenza C.F. e P.Iva 03884610787.

La potenza nominale complessiva del Parco Eolico sarà di 86,8 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 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. 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;¹

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

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

Il Proponente è ESC WIND S.R.L. con sede a Cosenza (CS), Piazza Europa, 14, 87100 Cosenza C.F. e P.Iva 03884610787, società titolare dell'impianto.

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

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

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

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

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

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

²ISBN 978-88-448-0995-9, maggio 2020.

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

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

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

SEZIONE 1 - POLITICHE, PIANIFICAZIONE, COERENZE E CONFORMITÀ

1 INTRODUZIONE

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

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

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

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

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

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

2 POLITICHE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE SOVRAORDINATE

2.1 Concetto di Sostenibilità Ambientale e Sviluppo Sostenibile

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

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

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

Repetto (Repetto R., *World enough and time*, New Haven, 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:
 - o fonte di risorse naturali;
 - o contenitore dei rifiuti e degli inquinanti;
 - o 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.

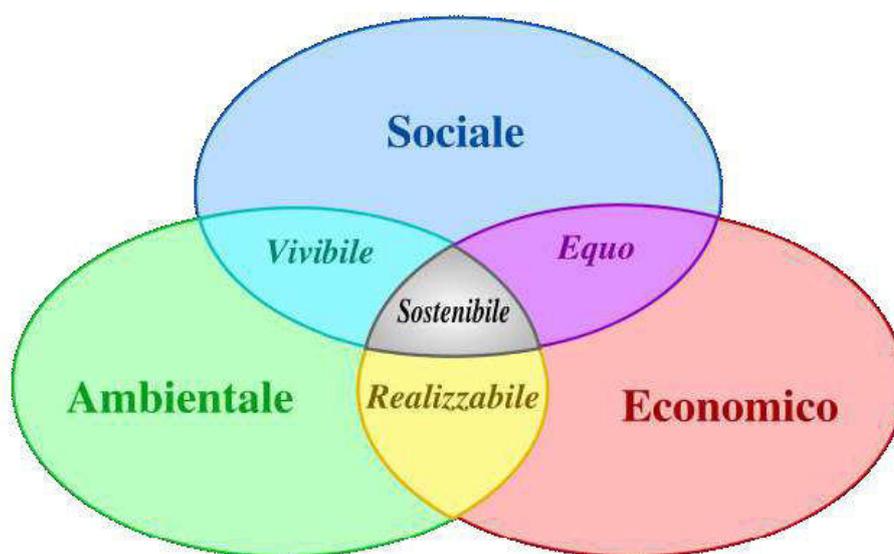


Figura 2-1 Schema grafico che sintetizza in concetto di sostenibilità

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 83.594 t/anno di CO₂.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Per comprendere l'importanza del Protocollo di Kyoto 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 (CO₂, anidride carbonica);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 2°C, ma l’accordo traccia la strada verso il raggiungimento di questo obiettivo.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

Il 12 dicembre 2023 si è conclusa la COP28, la conferenza delle Parti che funge da riunione delle parti dell'accordo di Parigi.

La conferenza delle parti fa periodicamente il punto sull'attuazione dell'Accordo di Parigi per valutare i progressi fatti con lo scopo di raggiungere gli obiettivi a lungo termine considerando la mitigazione, l'adattamento e i mezzi di attuazione e sostegno.

Sebbene l'accordo di Parigi abbia dato l'avvio ad un'azione globale per il clima fissando degli obiettivi e sancendo l'urgenza del tema COP 28 ha verificato che è ancora lontano il raggiungimento degli obiettivi dell'accordo di Parigi e di quelli a lungo termine.

COP 28 ha riconosciuto la necessità di riduzioni profonde, rapide e durature delle emissioni di gas serra in linea con i percorsi di 1,5°C e ha invitato le parti a contribuire ai seguenti sforzi globali tenendo conto dell'Accordo di Parigi e delle diverse circostanze, percorsi e approcci nazionali.

Tra gli obiettivi ricordiamo:

- ❖ accelerare le tecnologie a zero e basse emissioni, comprese le energie rinnovabili, le tecnologie di abbattimento e rimozione come la cattura, l'utilizzo e lo stoccaggio del carbonio e la produzione di idrogeno a basse emissioni di carbonio.
- ❖ eliminare gradualmente e quanto prima possibile i sussidi inefficienti ai combustibili fossili che non affrontano la povertà energetica o le semplici transizioni.

Si incoraggia l'attuazione di soluzioni integrate e multisettoriali, come la gestione dell'uso del territorio, l'agricoltura sostenibile, i sistemi alimentari resilienti, le soluzioni basate sulla natura e gli approcci basati sugli ecosistemi, nonché la protezione, la conservazione e il ripristino della natura e degli ecosistemi, comprese le foreste, montagne e altri ecosistemi terrestri, marini e costieri che possono offrire benefici economici, sociali e ambientali, come una maggiore resilienza e benessere, e che l'adattamento può contribuire a mitigare gli impatti e le perdite, come parte di un approccio di genere e di risposta al genere guidato dal paese.

Si ribadisce l'obiettivo dell'Accordo di Parigi in materia di temperatura, che consiste nel mantenere l'aumento al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali, dato che ciò ridurrebbe significativamente i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici.

Le parti sono invitate, quindi, ad aumentare l'ambizione verso la realizzazione degli obiettivi stabiliti al 2030.

Si esprime profonda preoccupazione per le significative perdite e danni economici e non economici associati agli effetti negativi del cambiamento climatico per i paesi in via di sviluppo, che si traducono in una riduzione del margine fiscale e in vincoli nella realizzazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile.

Alla luce di questo, le parti riconoscono l'importanza di un'azione attuata di concerto e ribadiscono il proprio impegno a favore del multilateralismo, soprattutto alla luce dei progressi compiuti nel quadro dell'accordo di Parigi e decide di rimanere uniti nel proseguire gli sforzi per raggiungere lo scopo e gli obiettivi a lungo termine dell'accordo.

Questo al fine di realizzare un sistema economico internazionale aperto e solidale volto a raggiungere una crescita economica e uno sviluppo sostenibili in tutti i paesi.

Da quanto detto, risulta evidente che il progetto è perfettamente coerente con la politica introdotta 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) 2022

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;
 - o rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
 - o rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,20% del 2015;
 - o rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

Il 31 luglio 2023 il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha pubblicato la relazione annuale sulla situazione energetica nazionale, con riferimento ai dati del 2022.

La Relazione, a cura della Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza del Dipartimento Energia, oltre a contenere i consueti capitoli sull'evoluzione del mercato internazionale dei principali prodotti (petrolio, gas, carbone e fonti rinnovabili), sul quadro energetico nazionale (domanda e offerta di energia in Italia con un dettaglio sulle singole fonti energetiche) e sugli impieghi finali dei diversi settori, contiene anche due monografie con focus sulle "imprese energivore" e sulle "principali misure di sostegno alla crisi energetica". Nel 2022, il settore energetico italiano ha risentito della crisi internazionale dovuta alla guerra in Ucraina: la domanda primaria di energia è diminuita del 4,5% attestandosi a 149.175 migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio (ktep), a fronte di un fabbisogno dell'anno precedente pari a 156.179 ktep.

Tale disponibilità energetica lorda nel corso del 2022 è stata costituita per il 37,6% dal gas naturale, per il 35,7% da petrolio e prodotti petroliferi, per il 18,5% da rinnovabili, per il 5% da combustibili

solidi, per il 2,5% da energia elettrica, per lo 0,8% da rifiuti.

La quota di importazioni nette rispetto alla disponibilità energetica lorda è aumentata dal 73,5% del 2021 al 79,7% del 2022, confermando la dipendenza del nostro Paese da fonti di approvvigionamento estere.

In particolare, si è registrato un aumento nelle importazioni di petrolio e prodotti petroliferi (+4.731 ktep, +10,5%) e combustibili solidi (+2.235 ktep, +41,6%), in parte compensate dalla riduzione delle importazioni di gas naturale (-2.847 ktep, -4,9%).

Con riferimento alla produzione nazionale si è registrata una riduzione di 2.923 ktep, pari all'8,0% della produzione dell'anno precedente, attribuibile soprattutto alla contrazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili (-2.140 ktep, -7,7%), causata dal crollo dell'idroelettrico per fenomeni climatici avversi, ed alla minore produzione di petrolio e prodotti petroliferi (-703 ktep, -13,4%).

Il consumo finale energetico è diminuito complessivamente del 3,7% rispetto all'anno precedente attestandosi a 109.307 ktep, a fronte di un consumo dell'anno precedente pari a 113.504 ktep. Tale diminuzione si è manifestata prevalentemente nel settore residenziale (-3.359 ktep, -10,3%), nell'industria (-2.024 ktep, -7,8%), nei servizi (-488 ktep, -2,9%), mentre si è registrato un incremento dei consumi nei trasporti (+1.844 ktep, +5,3%).

I consumi finali sono stati realizzati per il 33,6% nei trasporti, per il 26,8% nel residenziale, per il 21,8% nell'industria, per il 14,8% nei servizi, e per il 3% nei restanti settori.

Per quanto riguarda le fonti i consumi finali sono stati soddisfatti principalmente dal petrolio e dai prodotti petroliferi (36,8%), dal gas naturale (27,2%) e dall'energia elettrica (22,7%).

Nel 2022, il consumo di energia elettrica, pari a 24.864 ktep, è stato soddisfatto per l'86,4% dalla produzione nazionale che è stata pari a 273,9 TWh (-1,2% rispetto al 2021) e per il restante 13,6% dalle importazioni nette dall'estero, per un ammontare di 43,0 TWh, in crescita dello 0,5% rispetto all'anno precedente.

Il maggior apporto alla produzione è stato dato dal termoelettrico non rinnovabile che, con una crescita del 7,9% rispetto al 2021, ha rappresentato circa il 64,8% del totale dell'energia prodotta, mentre è stato registrato un minimo storico nella produzione idroelettrica che è sceso del 36,6%, attestandosi a 30,1 TWh.

Il 2022 è stato invece l'anno in cui il fotovoltaico ha raggiunto il suo record storico, con 28 TWh di produzione.

Le fonti rinnovabili di energia hanno trovato ampia diffusione in tutti i settori (elettrico, termico, trasporti). La quota dei consumi energetici complessivi coperta da rinnovabili è stimata intorno al 19%, gli investimenti in nuovi impianti sono in aumento arrivando a valori di circa 4 miliardi di euro, con ricadute occupazionali che si attestano a 23.000 Unità di Lavoro per le FER elettriche e a 35.000 per le FER termiche.

Nel 2022 le famiglie italiane hanno consumato 47.925 Ktep di energia, il 2,7% in meno rispetto all'anno precedente, mentre la spesa sostenuta per il suo acquisto è aumentata del +49,9%, a fronte di un incremento dei costi all'ingrosso dell'energia pari al 165% per il gas naturale e al 142% per l'elettricità. L'incremento della spesa energetica delle famiglie per quanto significativo è stato mitigato grazie ad una serie di interventi normativi, in parte straordinari, con cui si è proceduto ad annullare gli oneri di sistema per il settore elettrico e gas, a ridurre le imposte (nel particolare le aliquote iva per il gas naturale e le accise nei carburanti) e potenziare i bonus sociali luce e gas.

Ai fini di analizzare e monitorare il fenomeno della povertà energetica nazionale e di individuare opportune politiche di contrasto, è stato istituito, presso il MASE, un Osservatorio ad hoc (Osservatorio nazionale della povertà energetica).

La relazione contiene monografie di approfondimento dedicate ai seguenti argomenti:

- Le imprese "energivore" in Italia"
- Le principali misure di sostegno alla crisi energetica adottate in Italia

Nel 2022 le fonti rinnovabili di energia hanno trovato ampia diffusione in Italia in tutti i settori di utilizzo (elettrico, termico, trasporti), nonostante il manifestarsi di alcuni fenomeni climatici che ne hanno condizionato impieghi e disponibilità (riduzione delle precipitazioni, temperature medie relativamente elevate). La quota dei consumi energetici complessivi coperta da rinnovabili è stimata intorno al 19%, in linea con l'anno precedente. Le fonti rinnovabili di energia (FER) hanno confermato anche nel 2022 il proprio ruolo di primo piano nel sistema energetico nazionale, in tutti i settori di impiego.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
<i>Metodologia/direttiva di riferimento</i>	<i>RED I</i>	<i>RED I</i>	<i>RED I</i>	<i>RED I</i>	<i>RED II</i>	<i>RED II</i>
CFL FER – Settore Elettrico	9,7	9,7	9,9	10,2	10,2	10,3
CFL FER – Settore Termico	11,2	10,7	10,6	10,4	11,2	10,5
CFL FER – Settore Trasporti	1,1	1,2	1,3	1,3	1,6	1,6
Consumi finali lordi di energia da FER	22,0	21,6	21,9	21,9	22,9	22,4
Consumi finali lordi di energia (CFL)	120,4	121,4	120,3	107,6	120,5	117,8
Quota dei CFL coperta da FER	18,3%	17,8%	18,2%	20,4%	19,0%	19,0%

(*) Stime preliminari
Fonte: GSE

Tabella 3-1 Consumi Finali Lordi di energia da FER in Italia (fonte: GSE/Rapporto Statistico 2022)

Per quanto riguarda il settore elettrico, le stime preliminari TERNA-GSE indicano per il 2022 una produzione elettrica complessiva da fonti rinnovabili intorno a 100 TWh. La notevole flessione rispetto all'anno precedente (-14%) è legata alla eccezionale contrazione della produzione idroelettrica (-38%), causata dalle scarse precipitazioni di pioggia e neve, e, in misura minore, alle flessioni rilevate nella produzione da bioenergie (-8%) e dalle fonti eolica e geotermica (in entrambi i casi, intorno al -2%).

La fonte solare sfruttata con tecnologia fotovoltaica segna una crescita netta (+12%) ma non sufficiente a compensare le riduzioni delle altre fonti; ne segue che l'incidenza della quota FER sul Consumo Interno Lordo di energia elettrica (CIL), stimato su valori poco inferiori al 2021, risulta in flessione di quasi 5 punti percentuali (dal 35,3% al 30,6%). Per la prima volta, dunque, la fonte solare quasi raggiunge quella idraulica in termini di contributo alla produzione complessiva di energia elettrica da FER (entrambi intorno al 28%); seguono la fonte eolica (21%), le bioenergie (17%) e la fonte geotermica (6%).

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 2012 e risulti un'opera strategica per il raggiungimento degli stessi.

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 2022 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 PNCA adotta ipotesi sui consumi e sui livelli di attività produttiva coerenti con gli scenari energetico-ambientali previsti dal PNIEC. Conseguentemente, le misure considerate nel PNCA 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 Regione Calabria ha adottato il Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.) con Delibera di Consiglio Regionale n.315 del 14 febbraio 2005, che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico.

Il piano si struttura in due parti, la prima recante gli aspetti generali che analizzano il quadro di riferimento della politica energetica regionale, la struttura e l'assetto economico della Regione Calabria; e una seconda parte che analizza il sistema energetico della Regione, il bilancio energetico regionale, le emissioni, gli indicatori di efficienza energetica e gli scenari tendenziali.

Al fine di svolgere una programmazione energetica efficace e responsabile dal punto di vista economico e sociale la Legge n10 del gennaio 1991 impone in modo cogente l'elaborazione dei bilanci energetici regionali (B.E.R.) ai fini della stesura e della realizzazione dei piani relativi all'uso delle fonti energetiche rinnovabili.

La stessa legge richiede anche: l'individuazione dei bacini energetici territoriali; la localizzazione e la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento; l'individuazione di risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di nuovi impianti di energia; la destinazione di risorse finanziarie per gli interventi di risparmio energetico; la formulazione di obiettivi; le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica fino a 10 MW.

Il B.E.R. è costituito da un modello di contabilità energetica che descrive la formazione della disponibilità e degli impieghi di fonti energetiche che si realizza in un dato periodo di tempo sul territorio regionale.

Per quanto riguarda la realtà regionale, alla tabella di seguito riportata è indicata la produzione primaria di energia in base alla fonte utilizzata (i dati si riferiscono al periodo considerato dal 1990 al 1999). Come si può notare, nella regione si registra solo una produzione primaria di energia da gas naturale e da fonti rinnovabili, in particolare di energia elettrica da fonte idraulica, mentre risulta completamente assente la produzione di petrolio e di carbone fossile.

Si registra una crescita complessiva nella produzione di energia primaria del 19,5% determinata dall'aumento di gas naturale. In decisa crescita risulta essere invece la produzione di energia primaria da fonti rinnovabili, che presenta un aumento di circa il 142% e raddoppiato il proprio peso sul totale.

Tab. 4.7 – Regione Calabria: produzione primaria di energia per tipologia di fonte – ktep

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Δ%
Combustibili solidi[^]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prodotti petroliferi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gas naturale	1.422	1.369	1.703	1.779	2.145	2.113	2.010	1.833	1.728	1.582	11,3
Rinnovabili	96	285	126	208	281	179	379	250	260	232	141,7
<i>Legna</i>	30	24	26,3	26,5	35	34	32	31	34	39	30
<i>En. elettrica*</i>	66	261	99,4	181	246	145	347	219	226	193	192,4
Totale	1.518	1.654	1.828	1.987	2.426	2.293	2.388	2.083	1.988	1.814	19,5

Fonte: ENEA

[^] La legna è inclusa tra le rinnovabili

*Energia elettrica da fonte idraulica; dal 1998 l'energia elettrica è prodotta anche da altre fonti rinnovabili

N.B. : Per l'approssimazione in ktep, non sempre i totali coincidono all'unità con i parziali

Nella Regione Calabria non si registrano produzione di combustibili solidi o di prodotti petroliferi mentre la produzione di gas naturale registra un aumento dell'11,3%. La classe delle rinnovabili ricopre nel periodo considerato, circa il 10% di tutta la produzione primaria di energia. Questa classe

è composta dalla produzione regionale di legna e da quella idroelettrica proveniente da impianti localizzati sul territorio regionale. Dal 1998 risulta anche una modesta produzione di energia elettrica da altre fonti rinnovabili. L'energia elettrica riveste l'85% della produzione complessiva della classe.

La produzione di energia elettrica primaria ha registrato nel periodo 1990-1999 una crescita complessiva del 192.7 %.

Con Delibera G.R. n.358 del 18 giugno 2009 sono state approvate le linee di indirizzo per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) che definiscono le finalità prioritarie del PEAR come l'ottenimento del massimo risparmio di energia dalle azioni che saranno attuate sul sistema energetico della Regione in relazione agli obiettivi UE, anche in funzione di eventuali compensazioni a livello nazionale tra obiettivi di risparmio energetico, riduzioni delle emissioni di CO₂, utilizzo delle fonti rinnovabili.

Con delibera di giunta regionale n.291 del 30 giugno 2022 sono state approvate le "Linee d'indirizzo del Piano Regionale Integrato Energia e Clima (PRIEC) della Regione Calabria" in risposta alla necessità di costruire un gruppo di lavoro per l'aggiornamento del PEAR nella nuova declinazione del PRIEC.

Le linee guida individuano gli indirizzi strategici essenziali e le linee di sviluppo fondamentali della futura politica energetica regionale.

Al fine di garantire il raggiungimento dell'obiettivo di neutralità climatica entro il 2050, il consiglio europeo ha stabilito un obiettivo vincolante di riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990, attraverso il Pacchetto "Fit for 55". Tra le dodici iniziative del pacchetto, assume particolare rilievo la modifica della Direttiva sull'efficienza energetica, che reitera il principio che "l'efficienza energetica debba essere la prima priorità" e richiede agli Stati membri una riduzione del 39% dell'energia primaria rispetto al 1990, nonché la revisione della Direttiva sulle rinnovabili, che aumenta l'obiettivo del contributo di tali fonti al mix energetico dal 32% al 40% per il 2030³.

La Calabria ha visto aumentare nel tempo la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili giungendo alla copertura dell'81% della domanda al 2021. Tuttavia, dato che la produzione regionale deve coprire anche il fabbisogno del sistema interconnesso di cui fa parte, unitamente al restante 19% del bisogno interno il restante viene soddisfatto da quattro centrali turbo gas.

Al fine di perseguire l'obiettivo di innalzare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili, la strategia del PRIEC si basa sulle seguenti linee di intervento:

1. Capacity building: educazione, formazione e informazione
2. Risparmio energetico ed efficienza energetica
3. Incremento e diversificazione delle fonti di energia rinnovabile

³ Piano Regionale Integrato Energia e Clima (PRIEC) della Regione Calabria – Rapporto ambientale preliminare

4. Le comunità energetiche Rinnovabili e l'Autoconsumo collettivo di energia rinnovabile
5. L'idrogeno
6. La rigassificazione di Gioia Tauro
7. La mobilità sostenibile
8. L'integrazione e la digitalizzazione dei sistemi energetici locali "Smart grid" e "Smart City"

L'ambito di influenza del PRIEC riguarda l'intero territorio regionale dato che il sistema energetico deve contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionale ed europei di riferimento. Il piano tiene inoltre conto degli aspetti che riguardano lo stato attuale dell'ambiente, le caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree interessate.

Il PRIEC riporta i dati relativi alla produzione e al consumo di energia primaria in Calabria come si può constatare dalla tabella in Figure 4-1.

CALABRIA

Bilancio energetico di sintesi delle fonti fossili e rinnovabili (ktep), anno 2019.

	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili Gassosi ²	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
Produzione	968	0	0	365	577	27	0	
Saldo import/export	2.726	5	1.073	2.019	692	0	0	-1.064
Consumo interno ¹	3.672	5	1.051	2.384	1.269	27	0	-1.064
Ingressi in trasformazione	2.911	0	1	2.121	769	20	0	2
Uscite dalla trasformazione	1.742	0	0	1	37	0	65	1.639
Settore energia	74	0	0	25	0	0	0	49
Perdite di distribuzione e trasporto	103	0	0	22	0	0	0	82
Disponibilità netta per i consumi finali	2.325	5	1.050	218	537	7	65	443
Consumi finali non energetici	41	0	41	0	0	0	0	0
Consumi finali energetici	2.285	5	1.010	218	537	7	65	443
Industria	184	5	8	76	9	7	11	68
Trasporti	962	0	881	27	37	0	0	18
Altri settori	1.138	0	121	115	492	0	53	357
Civile	1.075	0	80	106	491	0	51	345
Agricoltura e pesca	63	0	40	9	0	0	2	12
Altri settori n.c.a.	1	0	1	0	0	0	0	0
Differenze statistiche	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MITE, GSE, Terna, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra

¹ produzione + importazione - esportazione + variazione delle scorte - bunkeraggi marittimi internazionali - aviazione internazionale

² Sono inclusi gas naturale e gas manufatti

Figure 4-1 Bilancio energetico di sintesi delle fonti fossili e rinnovabili (ktep), anno 2019 (Fonte: Elaborazione ENEA (RAEE 2021) su dati MITE, GSE, Terna, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra).

Dal bilancio di sintesi della regione Calabria, emergono le caratteristiche energetiche regionali: la produzione interna di energia primaria consta, per lo più, nella produzione di gas naturale e di energia ottenuta dall'impiego di fonti energetiche rinnovabili.

Le importazioni hanno riguardato per lo più i combustibili gassosi, seguiti dai prodotti petroliferi e dalle energie rinnovabili, in misura inferiore.

Nella produzione elettrica, la principale fonte di energia primaria è stato il gas naturale che alimenta le 4 centrali a gas (Scandale, Simeri Crichi, Rizziconi e Altomonte) che soddisfano il fabbisogno regionale e la quota da esportare, definita dagli accordi interregionali.

Le fonti di energia primaria ricomprese nei consumi finali energetici sono: i combustibili solidi; il petrolio e i suoi derivati; il gas; le energie rinnovabili, consumate prevalentemente dal settore civile; i rifiuti non rinnovabili; il calore derivato; l'energia elettrica.

In merito alla produzione di energia da fonti rinnovabili i dati rilevati dal PRIEC evidenziano un forte impulso alla fonte eolica che ha visto realizzare sul territorio regionale, dal 2005 al 2020 numerosi impianti di grande taglia. La potenza eolica installata al 30 giugno 2021 è poco più di 1 GW con 424 impianti di cui il 74% (312) ha una potenza compresa tra 20 kW e 200kW, per una potenza complessiva installata di 17 MW, che rappresenta solo l'1,5% della potenza totale (1173 MW).

In Italia, gli impianti eolici sopra i 10 MW di potenza sono 342, per una potenza complessiva di 9,9 GW, quasi la totalità dell'installato (10,979 GW). Di questi, in Calabria, ne ricadono 28, per una potenza complessiva di 1.098 MW, che rappresentano, anche in Calabria, quasi la totalità dell'installato (1.173). Le province più interessate dagli impianti eolici sono Catanzaro e Crotona con quasi il 70% degli impianti installati.

Il quadro delle fonti energetiche rinnovabili al 2020 evidenzia, inoltre, l'apporto della produzione da bioenergie (1,3 TWh) seguita dall'idroelettrico rinnovabile (0,9 TWh MWh), e dal solare fotovoltaico (0,7 TWh)⁴.

⁴ Linee di indirizzo per l'aggiornamentno del PEAR, oggi PRIEC della Regione Calabria come da Delibera n.291 del 30 giugno 2022

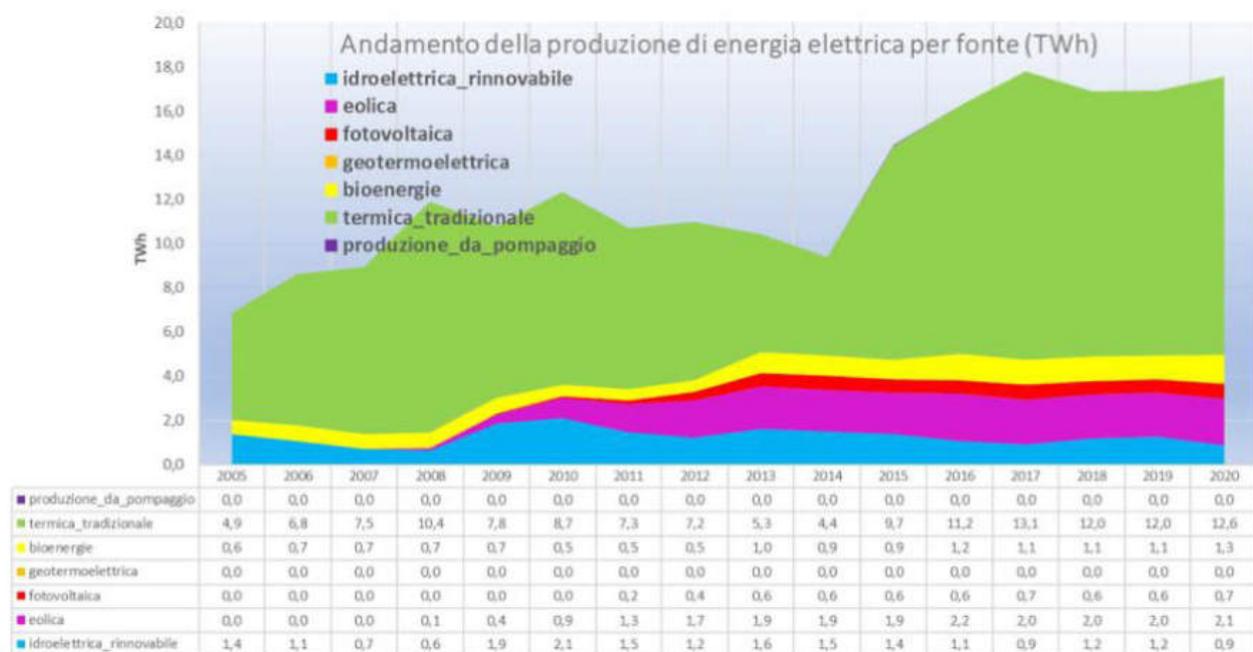


Fig. I.15 Andamento della produzione di energia elettrica per fonte in TWh (Fonte: Elaborazioni del gruppo di lavoro su dati Terna).

Da quanto detto sopra si evince con chiarezza che in relazione agli obiettivi del PEAR e del relativo aggiornamento definito dal PRIEC, il progetto in esame risulta assolutamente coerente.

Infatti, interessa un intervento che prevede l'alimentazione da fonte rinnovabile, nella fattispecie eolica, e mira a perseguire la riduzione dell'impatto ambientale associato alla produzione di energia.

5 CRITERI PER LA LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DA FER

5.1 Presupposti normativi nazionali per la localizzazione di impianti da FER

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

c) [...]

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

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

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

- 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 con 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.);
- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui 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 qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio

- *rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla*
- *programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità 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 Autorità 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

Con la Delibera di Giunta Regionale n. 55 del 30/01/2006, la regione approva gli indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici in Calabria "L'eolico in Calabria: Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale". Il documento si compone di tre capitoli e cinque allegati ed effettua una distinzione tra "Aree non idonee alla localizzazione dei parchi eolici" e "Aree di attenzione nella localizzazione di impianti eolici" oltre a definire procedure ed indirizzi per la localizzazione degli stessi.

Le **"Aree non idonee alla localizzazione di parchi eolici"**, che costituiscono quindi le aree in cui è fatto divieto di localizzazione di impianti eolici, sono le seguenti:

- ✓ *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;"*

- ✓ *Limitatamente agli impianti offshore, aree costiere comprese in una fascia di rispetto di km 3 dalla linea di costa verso il mare e, comunque, ad una profondità in mare inferiore a metri 40.⁵*

Differentemente le “**Aree di attenzione nella localizzazione di impianti eolici**” sono definite come aree per le quali è necessario preventivamente valutare la sostenibilità ambientale dell’intervento attraverso opportune analisi; quindi, aree nelle quali non è automaticamente esclusa la possibilità di localizzazione degli impianti eolici.

L’analisi che andrà effettuata per queste aree dovrà contenere la disamina dei seguenti elementi:

1. *Presenza di altri piani/programmi/progetti riguardanti l’area interessata dalla localizzazione dell’impianto;*
2. *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.*

Le aree di cui si è appena esposto riguardano:

1) Aree di interesse naturalistico ed ambientale:

- a) *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;*
- b) *Zone di Protezione Speciale (ZPS);*
- c) *Aree prossime alla rete Natura 2000;*
- d) *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;*
- e) *Aree di attenzione indicate nel Piano di Assetto Idrogeologico della regione Calabria (P.A.I.);*
- f) *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)*

⁵ Allegato A approvato con Delibera della giunta regionale n. 55 del 30 gennaio 2006 “Indirizzi per l’inserimento degli impianti da fonti rinnovabili sul territorio regionale”

inserite nella Lista Rossa nazionale e regionale che potrebbero essere compromesse dalla localizzazione degli impianti;

- g) 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;*
- h) Corsi d'acqua afferenti al reticolo idrografico regionale, ivi comprese le sponde per una fascia di rispetto di 150 m;*
- i) 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);*
- j) Aree riconducibili a istituendo aree protette ai sensi della L.R. n. 10/2003 individuabili sulla base di atti formalmente espressi dalle amministrazioni interessate;*
- k) Aree costiere comprese in una fascia di rispetto di Km. 2 dalla linea di costa verso l'entroterra.*

2) Aree di interesse agrario

- a) 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);*
- b) 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;*
- c) Aree colturali di forte dominanza paesistica, caratterizzate da colture prevalenti, uliveti, agrumeti, vigneti che costituiscono una nota fortemente caratterizzante del paesaggio rurale;*
- d) Aree in un raggio di Km. 1 di insediamenti agricoli, edifici e fabbricati rurali di pregio riconosciuti in base alla Legge 24 dicembre 2003, n. 378 "Disposizioni per la tutela e valorizzazione dell'architettura rurale".*

3) Aree di interesse archeologico, storico e architettonico

- a) Aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice Urbani);*
- b) Beni culturali ai sensi dell'art. 10 del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice Urbani);*
- c) 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;*
- d) Ambiti peri-urbani compresi in una fascia di Km. 2 dal centro abitato e/o dalle aree edificabili individuate dai vigenti strumenti Urbanistici;*
- e) Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice Urbani);*

f) *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.*⁶

Per quanto riguarda la disamina delle direttive in merito all'individuazione delle aree potenzialmente non idonee, contenute all'interno delle Disposizioni normative al Tomo 4 del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (approvato con D.C.R. n.134 del 1 agosto 2016), si rimanda al Capitolo 6.2.

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 e 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.

La ricognizione delle aree tutelate dalla parte II e all'art.136 del codice dei beni Culturali è stata effettuata consultando le seguenti fonti:

- il visualizzatore messo a disposizione dal Ministero della Cultura di Vincoli in Rete (vincoliinrete.beniculturali.it) a cura dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro – MiBACT
- Gli shape-file del Geoportale della Regione Calabria messi a disposizione dal centro cartografico al sito (geoportale.regione.calabria.it, Regione Calabria, Dipartimento Ambiente e Territorio)

Da tale verifica non è emersa la presenza di numerosi manufatti nell'area di studio. Tuttavia, per gli elementi rilevati è stato generato un buffer di 3 chilometri, come prescritto per gli impianti eolici alla lett. c quater) (cfr. Figure 5-1). Come si evince dall'immagine prodotta tutti gli aerogeneratori

⁶ Allegato A approvato con Delibera della giunta regionale n. 55 del 30 gennaio 2006 "Indirizzi per l'inserimento degli impianti da fonti rinnovabili sul territorio regionale"

ricadono in area idonea come definita dal co. 8 art. 20 del D.Lgs n.199 del 2021, modificato con il D.Lgs n. 13 del 2023.

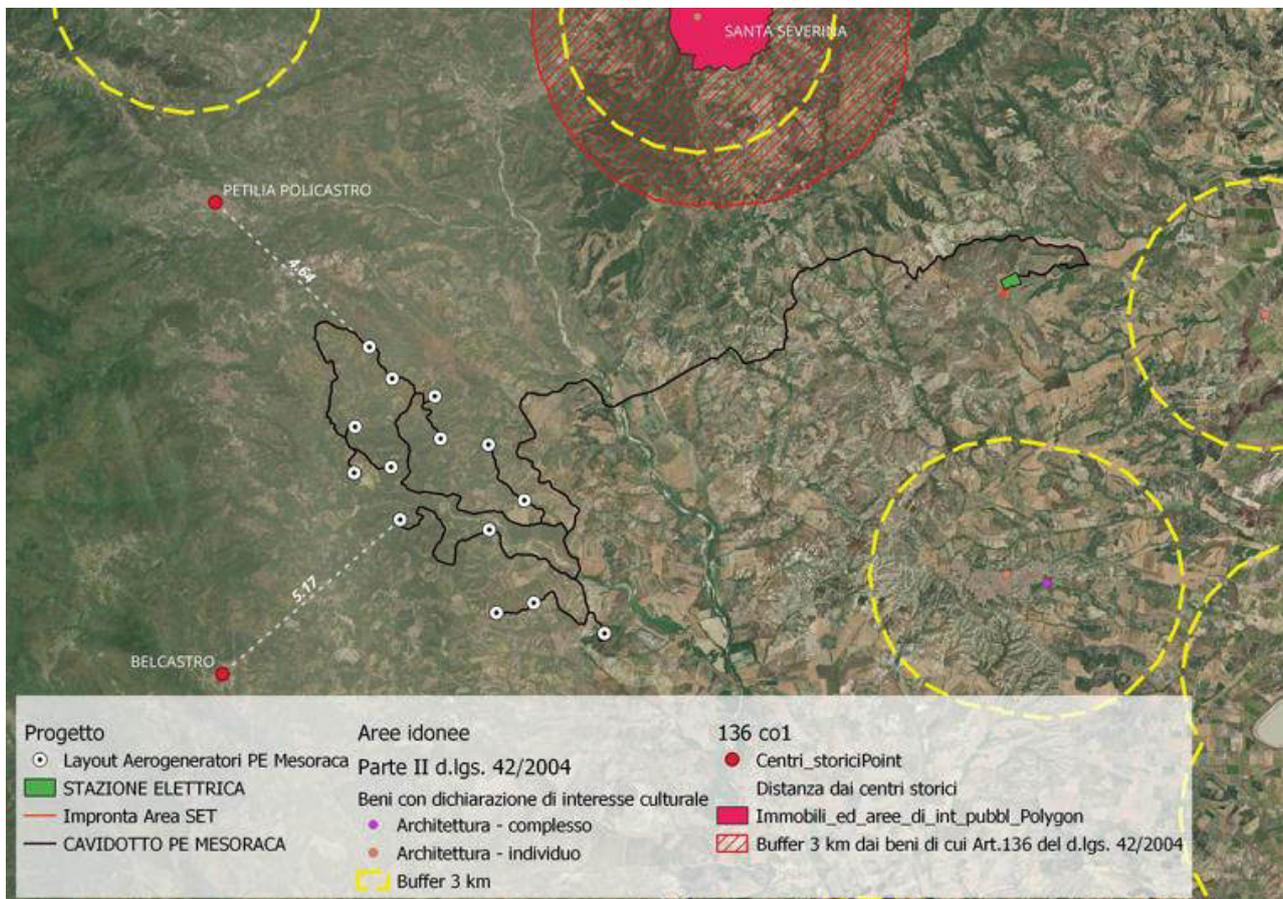


Figure 5-1 Individuazione delle aree idonee come da co. 8 art. 20 del D.Lgs. n.199 del 2021, modificato con il D.Lgs. n.13 del 2023

L'indagine procede con la ricognizione dei beni indicati dall'Allegato A "L'eolico in Calabria: Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale" approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 55 del 30/01/2006, come descritto al Capitolo 5.3 con l'obiettivo di individuare le aree non idonee alla installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Calabria.

La ricognizione delle aree e dei siti non idonei è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive in base all'elenco fornito dalla normativa e riportato nel Capitolo 5.3. Gli shape-file del Geoportale della Regione Calabria messi a disposizione dal centro cartografico al sito (geoportale.regione.calabria.it, Regione Calabria, Dipartimento Ambiente e Territorio)

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, approvato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 13 del 29/10/2001, Giunta Regionale con Delibera n. 900 del 31/10/2001, Consiglio

Regionale Delibera n. 115 del 28/12/2001, successiva approvazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale della Calabria con Delibera n. 26 del 02/08/2011.

Successivamente sono stati raccolti tutti gli elementi rinvenuti dalle fonti su citate e sono stati redatti gli elaborati E_MES_A_VC_7 e E_MES_A_VC_8 allegati al presente studio, dai quali si evince che nessun aerogeneratore ricade in area non idonea come definite dall'Allegato A approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 55 del 30/01/2006 (cfr Figure 5-2).

In merito alla ricognizione delle *aree potenzialmente non idonee* si è usato come riferimento lo strumento normativo più recente che consiste nel Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico approvato con D.C.R. n.134 del 1° agosto 2016, per la cui disamina si rimanda al Capitolo 6.2.

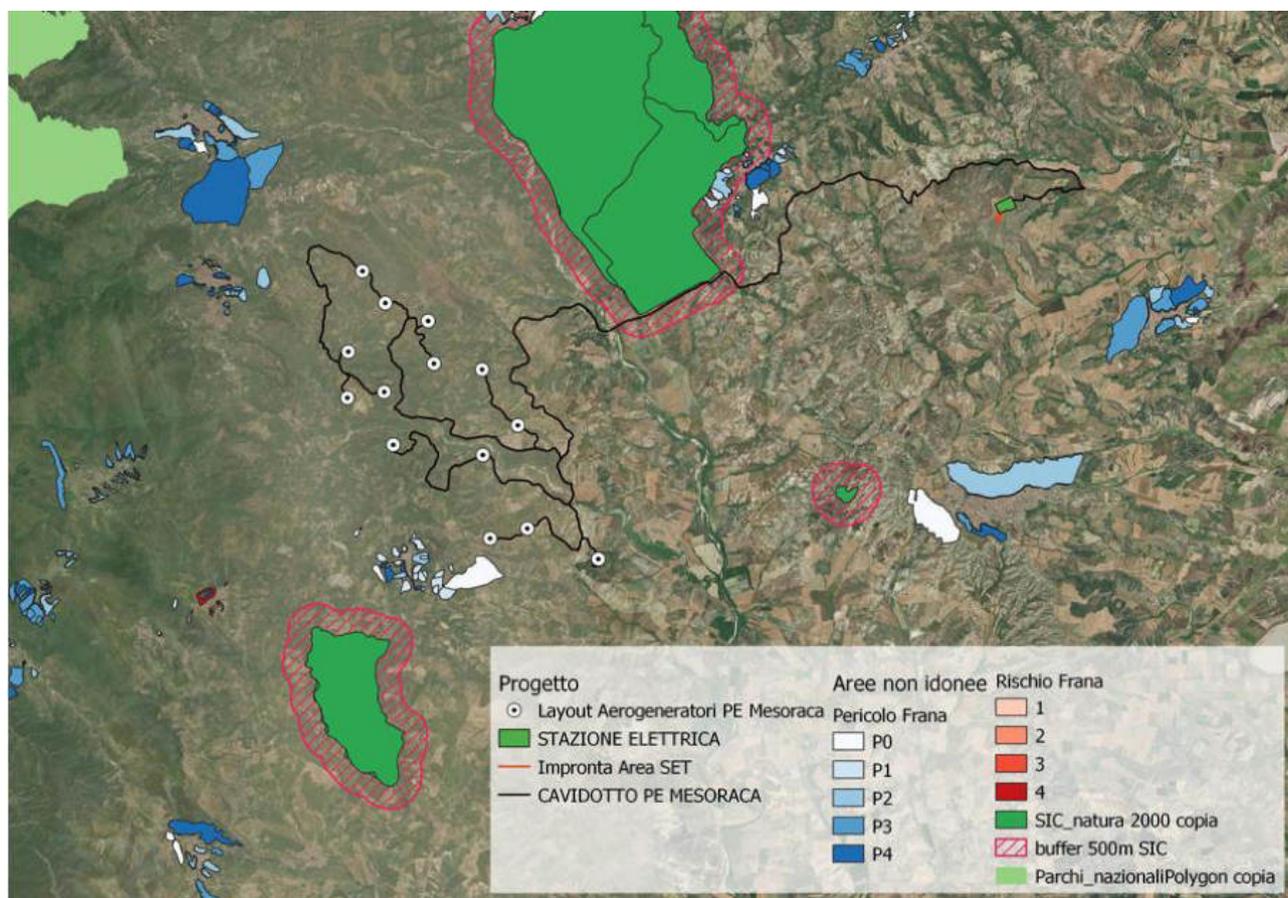


Figure 5-2 Individuazione delle aree non idonee da dall'Allegato A "L'eolico in Calabria: Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale" approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 55 del 30/01/2006

6 LE COERENZE E CONFORMITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA

6.1 L'individuazione degli strumenti di pertinenza dell'opera

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio è stata effettuata con riferimento alle indicazioni fornite dalla vigente legge urbanistica regionale.

La legge regionale n.19 del 16 aprile 2002 definisce le "norme per la tutela, governo ed uso del territorio", specificando forme e modalità di esercizio delle competenze spettanti alla Regione e agli Enti locali, nel rispetto dei principi fondamentali dell'ordinamento statale e comunitario.

La pianificazione del territorio si articola nei livelli regionale, provinciale/metropolitano e comunale che organizzano in base al proprio grado di approfondimento e ambito di intervento, le direttive negli ambiti dei sistemi: naturalistico ambientale, insediativo e relazionale.

La definizione di questi tre sistemi è attuata dal *Quadro territoriale Regionale* (Q.T.R.) che individua per ogni sistema i propri elementi caratterizzanti.

Gli strumenti di pianificazione ordinaria generale e di settore di seguito analizzati sono riassunti nelle seguenti tabelle riepilogative.

Livello territoriale	Strumento	Estremi
Regionale	Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (Q.T.R.P.)	Approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 134 del 01/08/2016 e aggiornato con D.G.R. n. 134 del 02/04/2019
Provinciale	Piano Territoriale di coordinamento provinciale di Crotone	In approvazione
Comunale	Piano strutturale comunale di Mesoraca	In approvazione
	Piano strutturale comunale di Petilia Policastro	Approvato il documento programmatico preliminare con delibera della Giunta Comunale n.104 del 28 luglio 2015
	Piano strutturale comunale Roccabernarda	In approvazione
	Piano di fabbricazione di San Mauro Marchesato	Approvato con decreto n1438 del 01 gennaio 1971 e ss.mm.ii.
	Piano Regolatore Generale di Scandale	Adottato con Delibera del consiglio comunale n.37 del 6 agosto 2000

Tabella 6-1 Strumenti di pianificazione ordinaria generale

Pianificazione ordinaria separata – Settore Ambiente

Livello territoriale	Strumento	Estremi
Regionale	Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	approvato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 13 del 29/10/2001, Giunta Regionale con Delibera n. 900 del 31/10/2001, Consiglio Regionale Delibera n. 115 del 28/12/2001, successiva approvazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale

Livello territoriale	Strumento	Estremi
		della Calabria con Delibera n. 26 del 02/08/2011.

Tabella 6-2 Pianificazione ordinaria separata - settore ambiente

L'obiettivo dell'analisi dei rapporti di coerenza si struttura, all'interno del presente studio, non soltanto nell'individuazione delle congruenze tra gli obiettivi del progetto e la previsione degli strumenti di pianificazione, ma anche nell'elaborazione ed interpretazione dei rapporti tra i primi ed il modello di assetto territoriale che emerge dalla lettura degli atti di pianificazione e programmazione. Il progetto si pone come obiettivi quello della produzione di energia da fonte rinnovabile attraverso la realizzazione di un impianto eolico costituito da 14 aerogeneratori per una potenza complessiva di 86,8 MW che convertono l'energia cinetica del vento in energia elettrica per mezzo di un generatore elettrico.

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, ai quali si rimanda.

6.2 Quadro Territoriale Regionale a Valenza Paesaggistica (QTRP)

Il Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico è stato approvato con delibera del consiglio Regionale n.134 del 01 agosto 2016. Il QTRP ha valore di piano urbanistico-territoriale ed ha valenza paesaggistica che esprime attraverso successivi Piani Paesaggistici di Ambito (PPd'A). È lo strumento di indirizzo per la pianificazione del territorio come definito dagli artt. 17 e 25 della Legge Urbanistica regionale n.19 del 16 aprile 2002.

I contenuti del QTRP sono organizzati in contenuti di tipo strategico-programmatici, contenuti progettuali e contenuti normativi e tutti contribuiscono a garantire una piena efficacia ai fini della tutela del territorio e dei beni paesaggistici, ad orientare le azioni di trasformazione del territorio regionale con lo scopo di raggiungere una migliore qualità paesaggistica e urbana dei futuri interventi.

Il QTRP si compone dei seguenti elaborati:

- 1) Indici e manifesto degli indirizzi;
- 2) V.A.S. rapporto ambientale;
- 3) Esiti conferenza di pianificazione;
- 4) Tomo 1 – Quadro conoscitivo
- 5) Tomo 2 – Visione strategica
- 6) Tomo 3 – Atlante degli aprt (ambiti paesaggistici territoriali regionali)

7) Tomo 4 – Disposizioni normative

Il QTRP contiene tre tipi di disposizioni normative: indirizzi; direttive e prescrizioni. Le prescrizioni si dividono in dirette, norme vincolanti che incidono direttamente sul regime giuridico dei beni disciplinati, che prevalgono automaticamente sulle disposizioni incompatibili di qualsiasi strumento vigente di pianificazione regionale, provinciale e comunale; e prescrizioni indirette, ovvero disposizioni relative all'attuazione delle diverse destinazioni del territorio oggetto di tutela paesaggistica⁷

L'intero territorio regionale è articolato in 16 ambiti paesaggistici territoriali regionali (APTR) e 39 unità di paesaggio (UPTR), la cui perimetrazione è il risultato di una lettura che ha sovrapposto differenti elementi (storico-geografici, ecologici, insediativi, morfologici) che concorrono a caratterizzare l'identità e le vocazioni future del territorio.

Per ognuno dei 16 APTR vengono descritte, interpretate e individuate invariante, obiettivi di qualità e normative. Le schede degli APTR sono strutturate secondo una sezione di conoscenza e una di progetto, l'atlante contiene unicamente la sezione conoscenza mentre la sezione di progetto è in corso di svolgimento e demanda ad una attività di copianificazione, con il Ministero e con i dati percepiti durante i forum di Partecipazione, il raggiungimento degli obiettivi di qualità.

L'impianto di progetto ricade all'interno degli APTR 8 "Il Crotonese" e APTR 13 "Fascia Presilana" e precisamente nelle unità paesaggistiche 8a "Area di Capo Rizzuto" per gli aerogeneratori M10, M11, M12, M13 ed M14; nell'UPTR 8b "Valle del Neto" per il tracciato del cavidotto di immissione alla stazione elettrica; nell'UPTR 13a "Presila Crotonese" per la parte riguardante gli aerogeneratori M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 ed M9.

⁷ Art.3 co. 2 del Tomo 4 "Disposizioni normative" del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico

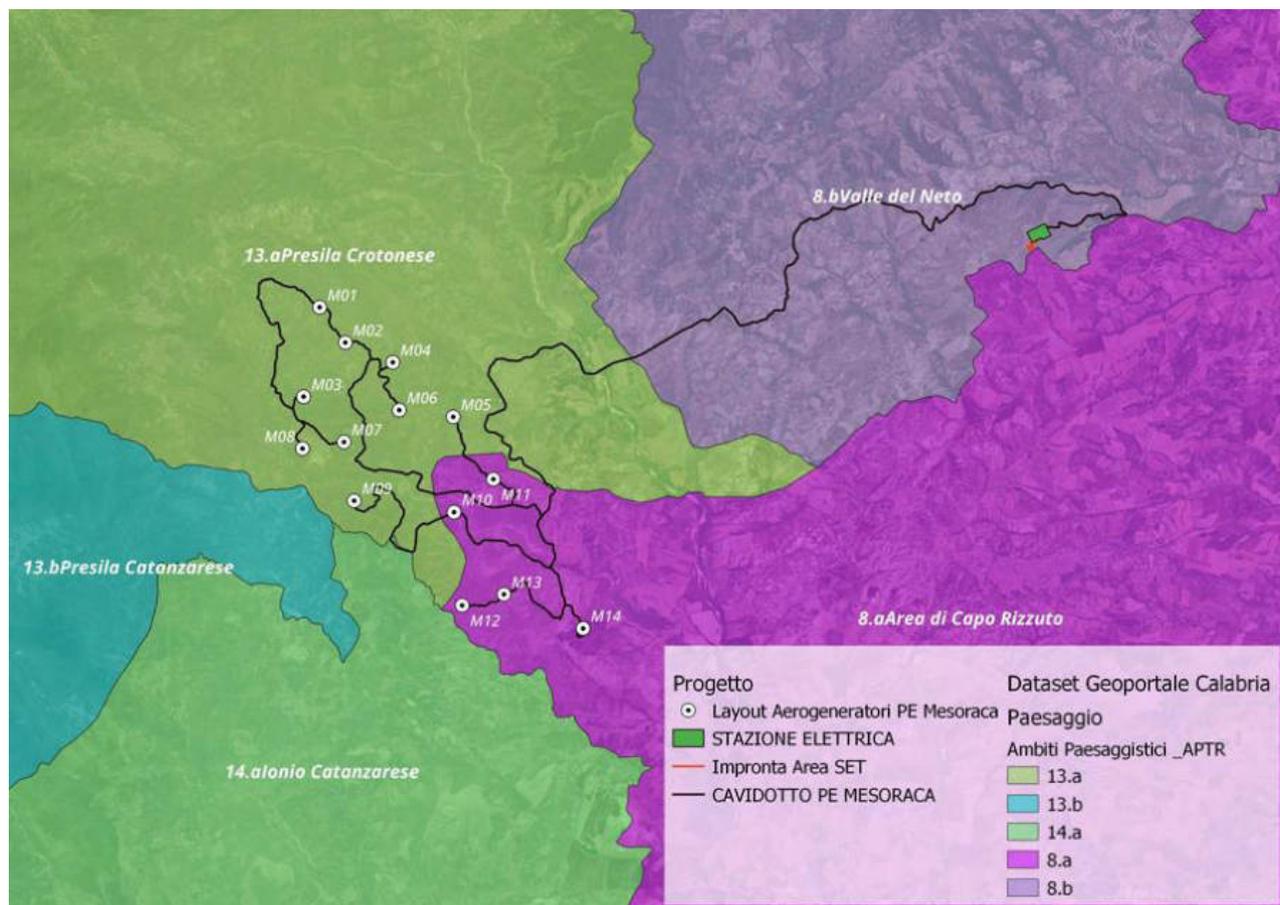


Figure 6-1 Indicazione dell'impianto di progetto in relazione agli Ambiti Paesaggistici definiti dal QTRP.

L'Area di capo Rizzuto si compone di una parte costiera e di una di basse colline litoranee. Il territorio è caratterizzato da un paesaggio marino-collinare agricolo costituito in massima parte da terreni alluvionali argillosi-sabbiosi e da conglomerati del miocene e pliocene con colline e terrazzi del quaternario.

La Valle del Neto è una porzione di territorio che occupa una parte costiera e una zona interna di basse colline. Il territorio è caratterizzato da un paesaggio marino-collinare agricolo-boschivo costituito da un'ampia pianura costiera con terreni alluvionali argillosi-sabbiosi e da conglomerati del miocene e pliocene con colline e terrazzi del quaternario solcati da numerosi fiumi.

La Presila Crotonese è caratterizzata dalla presenza ad condizioni climatiche decisamente mutevoli dovuta alla sua posizione intermedia rispetto al massiccio silano e al mare. Il territorio è caratterizzato da un paesaggio collinare pedemontano agricolo-boschivo, costituito da rocce cristalline e anche da graniti spesso segnati da mica nera. Morfologicamente è costituito da pendici più o meno scoscese intervallate da profondi valloni.

Ai sensi della LR n. 19/2002 e ss.mm.ii. le disposizioni del QTRP sono cogenti per gli strumenti di pianificazione dei comuni e delle province e, in base alle previsioni in esso contenute, sono immediatamente prevalenti ed esecutive sulle disposizioni eventualmente difformi contenute negli strumenti urbanistici⁸

Il QTRP prevede norme di tutela per le tipologie di beni paesaggistici definiti secondo l'art. 134 del D.Lgs. 42/2004 definite all'art. 3, e per i beni individuati ai sensi dell'art. 143 co.1 lett d) "ulteriori immobili ed aree" e gli "ulteriori contesti" (art.143 co.1 lett e). Riguardo l'identificazione di detti beni il QTRP delimita l'area finalizzata alla salvaguardia mentre delega ai Piani Paesaggistici d'Ambito una più puntuale perimetrazione affinché i comuni possano recepirli nei propri strumenti di pianificazione.

Coerenza e conformità con gli obiettivi del QTRP

Riguardo la coerenza con gli obiettivi di pianificazione del QTRP, gli impianti da realizzare dovranno essere conformi a quanto indicato dalle Disposizioni normative al Tomo 4 del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico.

In particolare, per quanto riguarda la viabilità di nuova costruzione, all'art. 14 "Rete infrastrutturale dell'accessibilità" co. 2 il testo indica i seguenti indirizzi:

"Negli interventi sulle infrastrutture di trasporto è necessario porre particolare attenzione alla sostenibilità paesaggistica ed ambientale delle scelte progettuali, considerando come tema centrale il corretto inserimento delle opere nei contesti territoriali interessati, perseguendo i seguenti obiettivi specifici:

- *ridurre l'impatto delle infrastrutture esistenti ricadenti in ambiti paesaggisticamente rilevanti;*
- *limitare la realizzazione di nuove infrastrutture in ambiti paesaggisticamente rilevanti sottoposti e non a regimi di tutela;*
- *limitare la realizzazione di nuove infrastrutture in ambiti sottoposti a tutela ambientale e nelle aree deputate al mantenimento della continuità ecologica;*
- *ridurre l'impatto delle infrastrutture sull'ambiente naturale attraverso l'utilizzo di tecnologie compatibili (ingegneria naturalistica, ecc.);*
- *ridurre la vulnerabilità degli elementi costitutivi delle infrastrutture di collegamento esistenti esposti al rischio idrogeologico, di erosione costiera e sismico;*
- *favorire l'adeguamento e l'ammodernamento in sito delle infrastrutture di collegamento esistenti per la riduzione del consumo di suolo;*
- *limitare la realizzazione di strutture nelle aree golenali;*
- *limitare la realizzazione di interventi che prevedano modifiche all'assetto geomorfologico e alterazioni al sistema idrico sotterraneo e superficiale"*

⁸ Art.30 co.3 del Tomo 4 "Disposizioni normative" del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico

Alla lettera b) dell'art.15 "Reti tecnologiche" delle Disposizioni normative il QTRP stabilisce le direttive per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e in particolare da fonte eolica.

Tenendo conto di quanto riportato dal D.M. del 10 settembre 2010 stabilisce che le aree *potenzialmente non idonee* saranno individuate a cura dei Piani di settore tra quelle di seguito indicate ed in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalla normativa vigente:

- 1) *i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO,*
- 2) *le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico e/o segnate da vincolo di inedificabilità assoluta come indicate nel Piano di Assetto Idrogeologico della regione Calabria (P.A.I.) ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;*
- 3) *aree che risultano comprese tra quelle di cui alla Legge 365/2000 (decreto Soverato);*
- 4) *Zone A e B di Parchi Nazionali e Regionali individuate dagli strumenti di pianificazione vigenti, ovvero, nelle more della definizione di tali strumenti, Zona 1 così come indicato nei decreti istitutivi delle stesse aree protette;*
- 5) *zone C e D di Parchi Nazionali e Regionali individuate dagli strumenti di pianificazione vigenti, ovvero, nelle more di definizione di tali strumenti, nella Zona 2 laddove indicato dai decreti istitutivi delle stesse aree protette, fatte salve le eventuali diverse determinazioni contenute nei Piani dei Parchi redatti ai sensi della Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Legge quadro sulle aree protette.*
- 6) *aree della Rete Ecologica, riportate nell'Esecutivo del Progetto Integrato Strategico della Rete Ecologica Regionale – Misura 1.10 – P. O. R. Calabria 2000-2006, pubblicato sul SS n. 4 al BURC – parti I e II – n. 18 del 1 ottobre 2003), così come integrate dalle presenti norme, e che sono:*
 - a) *Aree centrali (core areas e key areas);*
 - b) *Fasce di protezione o zone cuscinetto (buffer zone);*
 - c) *Fasce di connessione o corridoi ecologici (green ways e blue ways);*
 - d) *Aree di restauro ambientale (restoration areas);*
 - e) *Aree di ristoro (stepping stones).*
- 7) *aree afferenti alla rete Natura 2000, designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale), come di seguito indicate, e comprensive di una fascia di rispetto di 500 metri nella quale potranno esser richieste specifiche valutazioni di compatibilità paesaggistica:*
 - a) *Siti di Interesse Comunitario (SIC),*
 - b) *Siti di Importanza Nazionale (SIN),*
 - c) *Siti di Importanza Regionale (SIR);*
- 8) *Zone umide individuate ai sensi della convenzione internazionale di Ramsar;*
- 9) *Riserve statali o regionali e oasi naturalistiche;*
- 10) *le Important Bird Areas (I.B.A.);*
- 11) *Aree Marine Protette;*
- 12) *aree comunque gravate da vincolo di inedificabilità o di immodificabilità assoluta;*

- 13) le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;
- 14) le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;
- 15) aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
- 16) aree che rientrano nella categoria di Beni paesaggistici ai sensi dell'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.
- 17) Aree Archeologiche e Complessi Monumentali individuati ai sensi dell'art. 101 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42,
- 18) Torri costiere, castelli, cinte murarie e monumenti bizantini di cui all'art. 6 comma 1 lettere h) ed i) della L.R. n. 23 del 12 aprile 1990;
- 19) zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- 20) aree, immobili ed elementi che rientrano nella categoria ulteriori immobili ed aree, (art 143 comma 1 lettera d) del D. Lgs. 42/04 e s. m. i.) specificamente individuati dai Piani Paesaggistici d'ambito costituenti patrimonio identitario della comunità della Regione Calabria (Beni Paesaggistici Regionali), ulteriori contesti (o beni identitari), diversi da quelli indicati all'articolo 134, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione con valore identitario (art. 143 comma 1 lett. e) e degli Intorni per come definite ed individuate dal decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. e dalle presenti norme;
- 21) le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del d.lgs 42 del 2004 nonché gli immobili ed aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art.136 del Dlgs 42/04,
- 22) zone all'interno di coni visuali la cui immagine e' storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
- 23) per i punti di osservazione e o punti belvedere e coni visuali di questo QTRP a seguito di specifica perimetrazione tecnica derivante da una puntuale analisi istruttoria da consolidare in sede di Piano Paesaggistico d'Ambito.
- 24) aree comprese in un raggio di 500 metri da unità abitative esistenti e con presenza umana costante dalle aree urbanizzate o in previsione, e dai confini comunali.

25) Le "aree agricole di pregio", considerate "Invarianti strutturali Paesaggistiche" in quanto caratterizzate da colture per la produzione pregiata e tradizionale di cui al paragrafo 1.5 del Tomo 2 "Visione Strategica".

Alla lettera c) delle "disposizioni normative" il QTRP, in riferimento alla localizzazione degli impianti FER indica la necessità di tener conto dell'alto rischio archeologico cui soggiace tale tipologia di interventi, in quanto la Calabria rappresenta una realtà ricca di insediamenti antichi e ad alto potenziale archeologico in tutte le sue specificità territoriali.

"Pertanto, in caso di realizzazione di impianti da fonti rinnovabili in zone non sottoposte a vincolo né mai indagate, sarà comunque necessario acquisire preventivamente alla realizzazione dell'opera una conoscenza archeologica puntuale dei siti interessati dal progetto"⁹

"A tal fine, gli interessati si faranno carico nell'ambito della progettazione (anche se già a livello definitivo o esecutivo), di porre in essere attività di indagine archeologica preliminari da concordare con la Soprintendenza per i Beni Archeologici che manterrà la Direzione Scientifica di tali operazioni."¹⁰

Come precisato dal testo normativo, l'esito di queste operazioni non impedisce la realizzazione dell'opera ma potrà comportare variazioni nell'impianto in fase esecutiva.

Il QTRP recepisce le linee guida nazionali di cui al decreto del 10 settembre 2010 delegando ai piani di settore la definizione delle aree non idonee, pur definendo dettagliatamente in un elenco di 25 punti le aree da inserire all'interno di quelle *potenzialmente non idonee*.

Per quanto riguarda la disamina dell'impianto normativo regionale antecedente al QTRP (D.G.R. n.55 del 30 gennaio 2006, "L'eolico in Calabria: Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale") di riferimento per l'individuazione delle aree non idonee, si rimanda al Capitolo 5.3.

Analizzando punto per punto l'elenco delle aree potenzialmente non idonee di cui all'art.15 delle disposizioni normative del QTRP si è proceduto raccogliendo i dati utili per determinare l'interferenza delle suddette con gli aerogeneratori di progetto.

Le fonti consultate per il reperimento dei dati utili sono le seguenti:

- il visualizzatore messo a disposizione dal Ministero della Cultura di Vincoli in Rete (vincoliinrete.beniculturali.it) a cura dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro – MiBACT
- gli shape-file del Geoportale della Regione Calabria messi a disposizione dal centro cartografico al sito (geoportale.regione.calabria.it, Regione Calabria, Dipartimento Ambiente e Territorio)

⁹ Art.15 lett. b) del Tomo 4 "Disposizioni normative" del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico

¹⁰ Art.15 lett. b) del Tomo 4 "Disposizioni normative" del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, approvato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 13 del 29/10/2001, Giunta Regionale con Delibera n. 900 del 31/10/2001;
- Geoportale Nazionale, al fine di individuare la localizzazione delle Aree naturali protette, delle aree della Rete Natura 2000;

Dall'analisi dei dati recepiti dalle suddette fonti, risultano interferenze con le seguenti aree potenzialmente non idonee:

- *aree comprese in un raggio di 500 metri da unità abitative esistenti e con presenza umana costante dalle aree urbanizzate o in previsione, e dai confini comunali.*

Dalla immagine di seguito riportata si può verificare l'interferenza con il limite dei 500 metri dal confine del Comune di Mesoraca degli aerogeneratori M01, M04, M05, M11 ed M12 e del limite dei 500 metri da unità abitative e con presenza umana degli aerogeneratori M08, M09 ed M10.

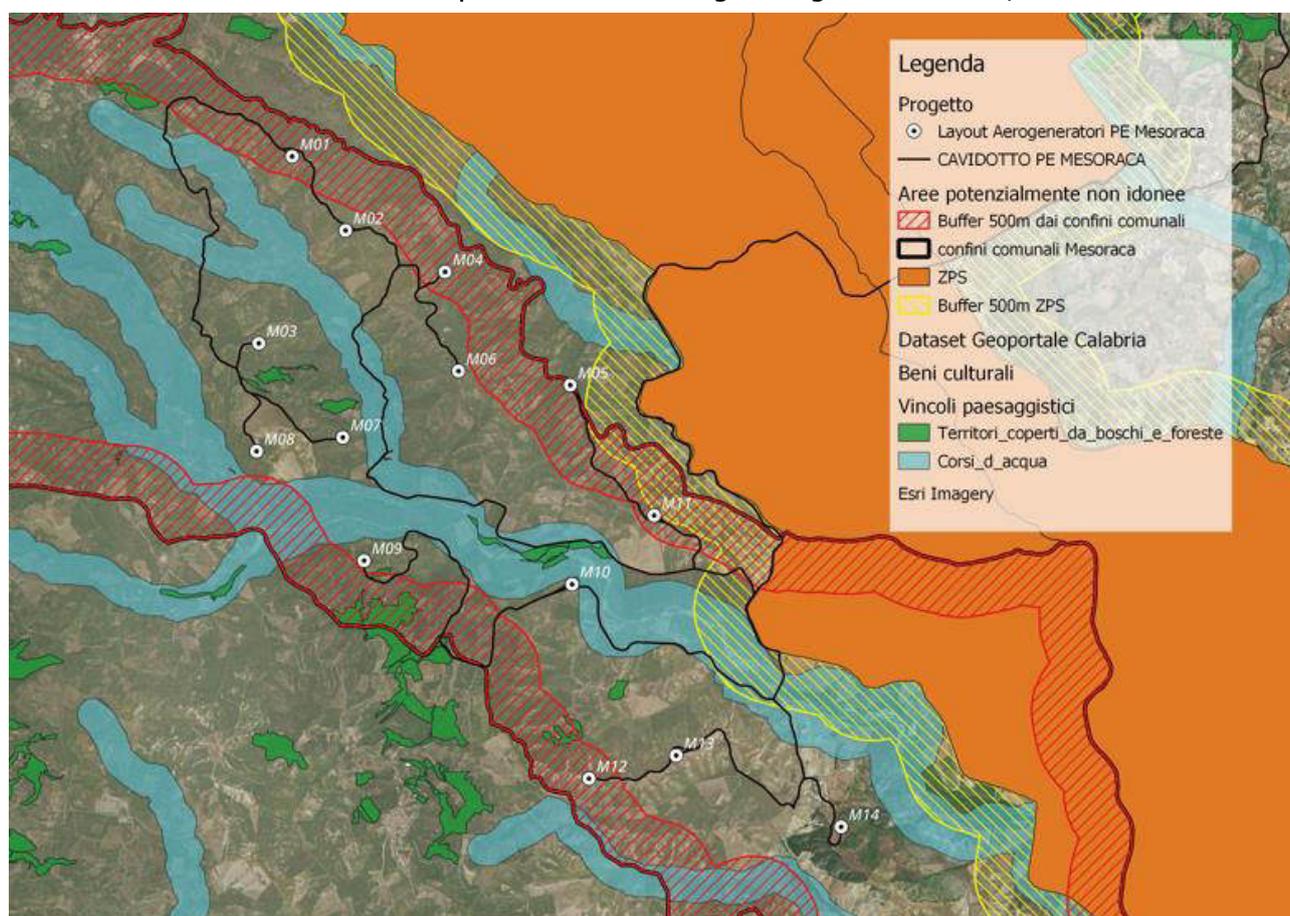


Figure 6-2 Individuazione delle aree potenzialmente non idonee nell'area di progetto.

Per la determinazione della destinazione d'uso reale dei fabbricati, è stato dapprima individuato l'edificato confrontando la Carta Tecnica Regionale della Calabria e le foto satellitari e poi verificato

l'utilizzo della preesistenza attraverso sopralluoghi e foto satellitari, considerando sempre i fabbricati presenti all'interno di un areale di raggio 500 metri da ogni aerogeneratore.

Trovandosi in una zona prettamente agricola, gran parte dell'edificato risulta essere di tipo rurale, magazzini e ricoveri per animali, ed edifici in stato di abbandono. Non vi sono fabbricati classificati di tipo residenziale che si trovano entro i 500 m dalle WTG. I tre fabbricati che si trovano nell'areale nei pressi delle WTG M08, M09 ed M10 risultano non accatastati o con categoria catastale C2 (magazzino) (cfr Figure 6-3 e Figure 6-4).

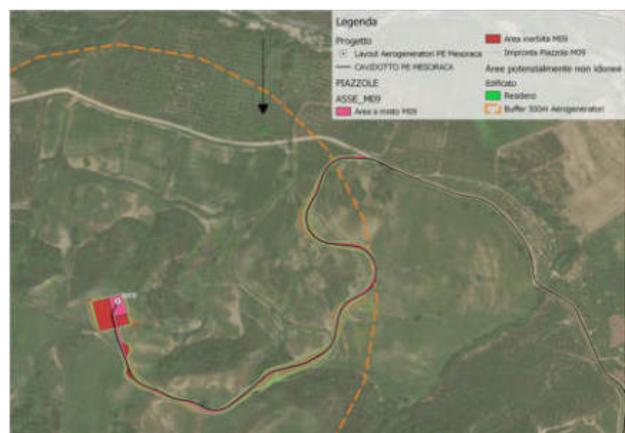
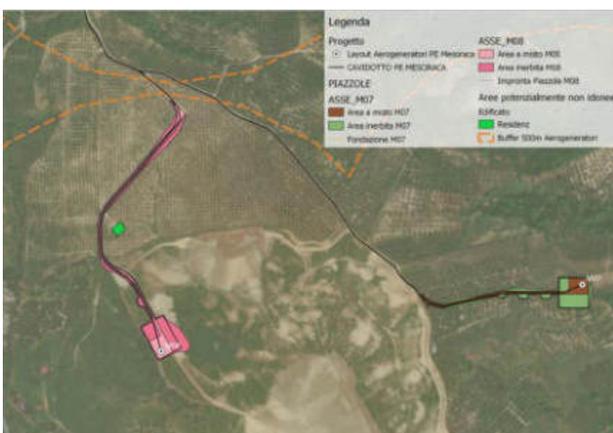
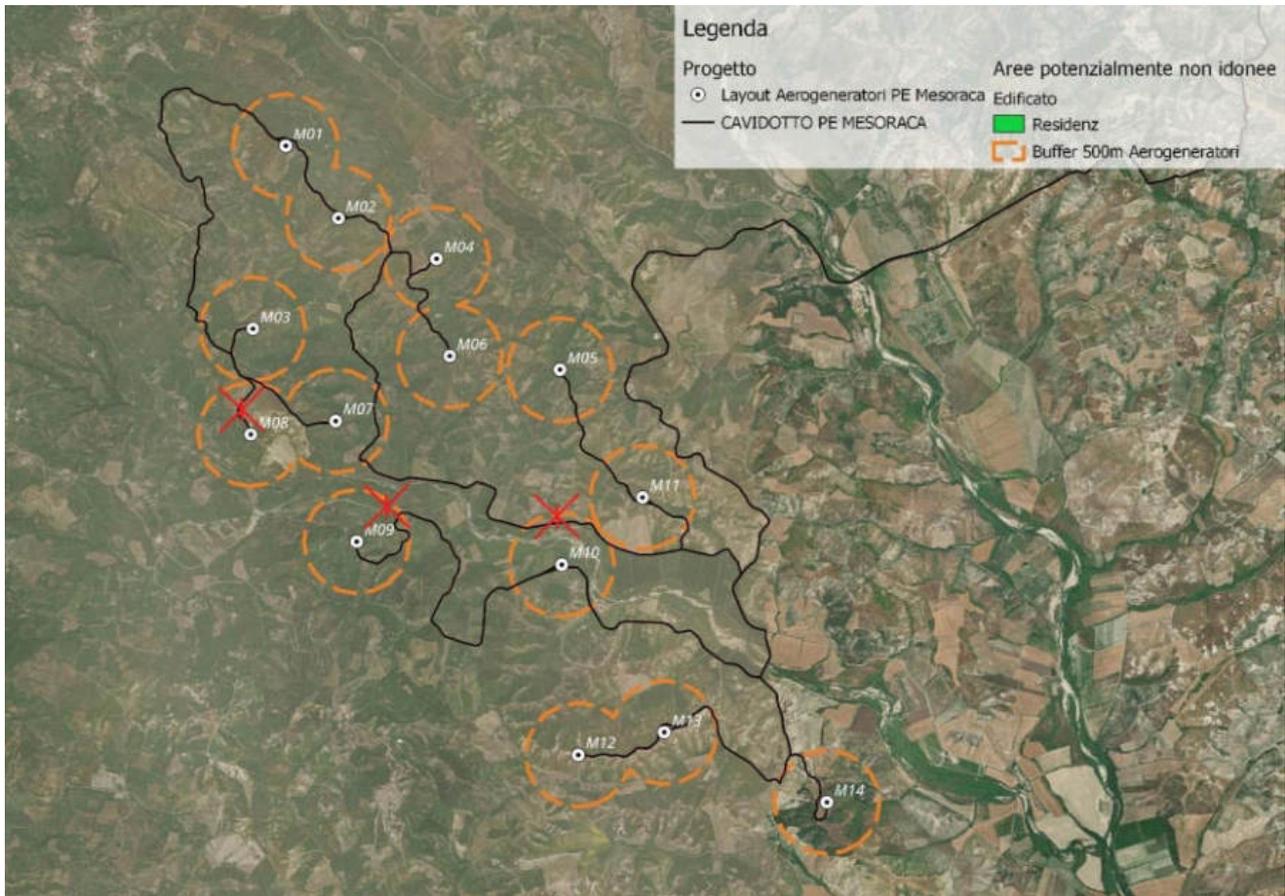


Figure 6-3 Individuazione delle aree potenzialmente non idonee di cui al punto 24) "aree comprese in un raggio di 500 metri da unità abitative esistenti e con presenza umana costante dalle aree urbanizzate." Immagine di inquadratura generale e di dettaglio delle WTG M08 ed M09

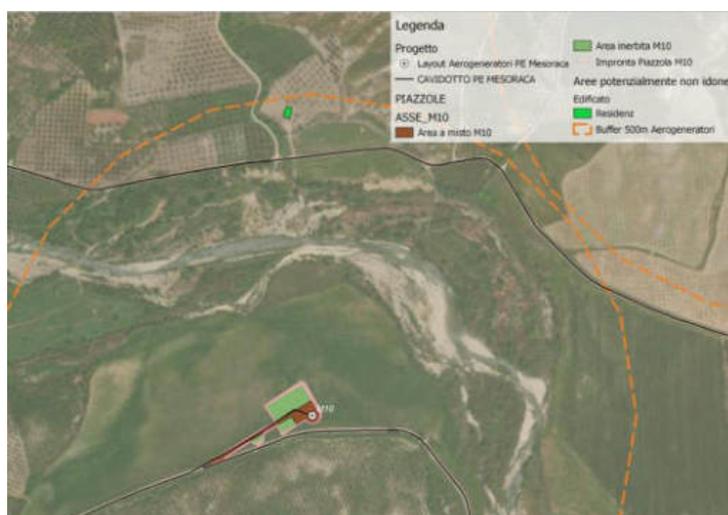


Figure 6-4 Individuazione delle aree potenzialmente non idonee di cui al punto 24) "aree comprese in un raggio di 500 metri da unità abitative esistenti e con presenza umana costante dalle aree urbanizzate o in previsione." Immagine di dettaglio della WTG M10

Tuttavia, le suddette interferenze con aree potenzialmente idonee non risultano di per sé ostative alla realizzazione dell'impianto ma risultano essere unicamente una direttiva per i Piani di settore a cui spetta l'onere di determinarne la definizione.

Continuando la disamina dell'art.15 "Reti tecnologiche", si riportano gli indirizzi e le direttive in merito alle Reti energetiche regionali. Obiettivi specifici in questo ambito sono:

- *la promozione dell'efficienza energetica;*
- *l'uso di fonti energetiche rinnovabili;*
- *la definizione di direttive e prescrizioni di sostenibilità energetica per il sistema insediativo;*
- *la definizione di indirizzi per la trasformazione e l'uso del territorio e standard di qualità urbana.*

"Per le reti elettriche, il QTRP detta i seguenti indirizzi e direttive:

- a) le previsioni di nuovi impianti e linee dovranno contemperare le esigenze connesse alla produzione e trasmissione dell'energia elettrica con gli obiettivi prioritari di tutela degli insediamenti e persone anche rispetto ai rischi di esposizione ai campi elettromagnetici, nonché di tutela dei valori ambientali e paesaggistici e di sostenibilità territoriale;*
- b) i nuovi interventi dovranno essere preferibilmente localizzati nell'ambito di corridoi di infrastrutturazione integrata (corridoi energetici o tecnologici) compatibili con i valori dei territori e paesaggi attraversati e con le previsioni urbanistiche locali; tali interventi dovranno essere inquadrati in un processo di razionalizzazione delle reti esistenti che preveda, tra l'altro,*

l'eventuale eliminazione di linee e impianti non più funzionali e/o ricadenti in ambiti sensibili e ritenuti non idonei;

c) Province e Comuni, nell'ambito dei rispettivi strumenti di pianificazione e programmazione recepiscono gli indirizzi definite nelle precedenti lettere a) e b)."

Secondo quanto indicato dallo studio delle varie componenti del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico, il progetto oggetto dello studio risulta coerente con gli obiettivi generali e specifici indicati nelle disposizioni normative del Tomo 4.

6.3 Pianificazione provinciale

Il piano Territoriale di coordinamento provinciale di Crotona, ad oggi, non risulta approvato. Nel Marzo del 2007 sono state adottate le linee guida e il documento preliminare di piano.

La strategia di sviluppo territoriale della provincia di Crotona si fonda sull'attivazione di risorse locali (materiali, immateriali e umane) intese come elementi propulsivi per la crescita e sulla valorizzazione dell'identità locale come punto di forza.

Gli assi in cui si articola la strategia sono:

- Sicurezza
- Accessibilità
- Ambiente come risorsa strategica
- Turismo ambientale
- Innovazione sistema produttivo agro-alimentare
- Innovazione tecnologica settore energia e cultura

ed in riferimento ad ognuno di questi sono successivamente definite le scelte di piano fondate su due principi fondamentali:

- rafforzare lo specifico ruolo di ciascun sistema territoriale locale rispetto al contesto provinciale;
- sviluppare la complementarietà e le relazioni per l'insieme provincia.

Rispetto alle fasi che scandiscono la redazione del PTCP è stato redatto il quadro conoscitivo - articolato in sistema naturalistico-ambientale, sistema relazionale e sistema insediativo. Da quest'ultimo emerge la struttura territoriale articolata in:

- Sistema portante, comprendente la parte di costa e di pianura che si estende dallo sperone di Le Castella fino alla foce del Neto, costituito dal polo di Crotona e del Marchesato.
- Sistema complementare, rappresentato dal sistema diffuso tra Neto e Trionfo gravitante intorno a Cirò Marina;

- Sistemi minori, costituiti da centri a carattere prevalentemente rurale, orientati verso le pendici della Sila.¹¹

Allo stato attuale la provincia di Crotona non risulta dotata di un PTCP approvato, nonostante ciò, si può affermare che il progetto presenta elementi di coerenza e compatibilità con gli obiettivi generali e le strategie.

6.4 Pianificazione Comunale

Comune di Mesoraca

Il Piano Strutturale Comunale del comune di Mesoraca è in fase di approvazione. Ad oggi gli elaborati del PSC non risultano consultabili sul sito istituzionale del comune.

Comune di RoccaBernarda

Il Piano Strutturale Comunale del comune di RoccaBernarda è in fase di approvazione. Ad oggi gli elaborati del PSC non risultano consultabili sul sito istituzionale del comune.

Comune di San Mauro Marchesato

Il comune di San Mauro Marchesato è dotato di un Piano di Fabbricazione (decreto n.1438 del 1° gennaio 1971 e varianti del 20 luglio 1995 e del 12 gennaio 2004). Ad oggi gli elaborati del piano non risultano consultabili sul sito istituzionale del comune.

Comune di Scandale

Il comune di Scandale è dotato di Piano Regolatore Generale adottato con Delibera del consiglio comunale n.37 del 6 agosto 2000. Il PRG ha effetto unicamente sul sistema costruito del territorio di Scandale e dalla comunità che lo usa, indica l'adattamento che il territorio può ancora subire e ne definisce le regole della trasformazione¹².

Il comune di Scandale è interessato dalla realizzazione della cabina di consegna e da parte del cavidotto di collegamento alla stazione Terna e ricade in zona agricola E. Le norme tecniche non presentano prescrizioni ostative in merito alla realizzazione dell'impianto di progetto; pertanto, risultano essere compatibili con la pianificazione comunale.

Comune di Petilia Policastro

Il Piano Strutturale Comunale del comune di Petilia Policastro è in fase di approvazione. Tuttavia, risulta vigente il Piano Regolatore generale dalla cui cartografia si evince che la parte di cavidotto che attraversa il territorio comunale ricade nelle zone omogenee E3 (Area agricola di primaria importanza) ed E5 (Aree boscate e da rimboschire), mentre parte della piazzola dell'aerogeneratore

¹¹ Tomo 1 del Quadro territoriale Regionale Paesaggistico

¹² Art. 1 delle Norme tecniche del PRG di Scandale

n. 5 ricade solo in zone omogenee E3. Per tali zone non sono stati rinvenuti elementi ostativi all'interno delle Norme Tecniche di attuazione (cfr Figura 6-1)

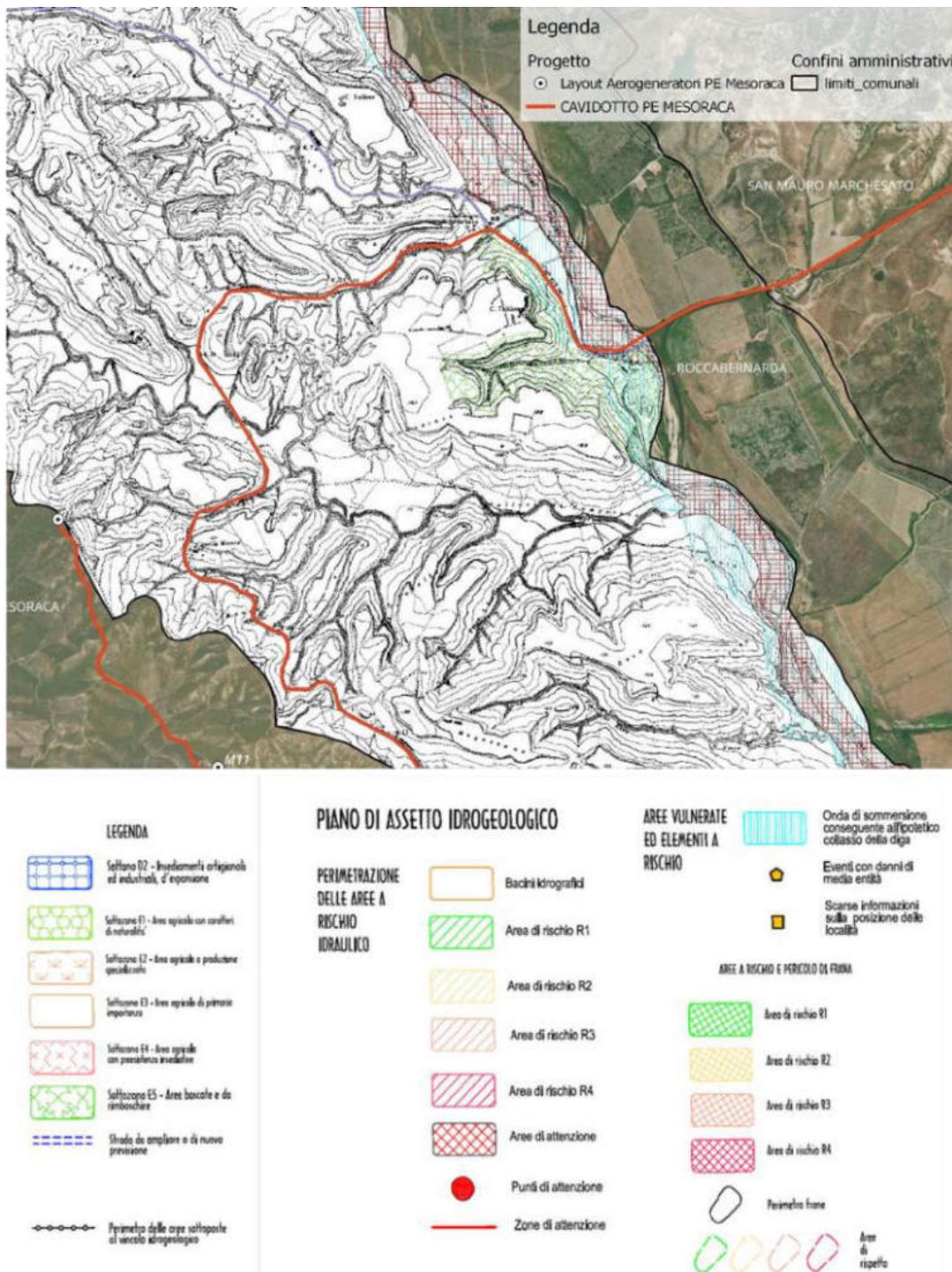


Figura 6-1 Sovrapposizione dell'impianto di progetto alla zonizzazione del PRG di Petilia Policastro

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

- *Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923*

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

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

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

- Gli shape-file del Geoportale della Regione Calabria messi a disposizione dal centro cartografico al sito (geoportale.regione.calabria.it, Regione Calabria, Dipartimento Ambiente e Territorio)
- *Geoportale Nazionale*, al fine di individuare la localizzazione delle Aree naturali protette, delle aree della Rete Natura 2000;
- *Sito Vincoli in rete* (Vincoliinrete.beniculturali.it) a cura Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro – MiBACT, al fine di individuare i beni di interesse culturale dichiarato.

Per una completa rappresentazione del sistema dei vincoli e delle tutele si rimanda agli elaborati grafici allegati al presente Studio.

Beni culturali

La ricognizione dei Beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. è stata condotta facendo riferimento al sito *Vincoli in rete* (Vincoliinrete.beniculturali.it) a cura dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, al fine di individuare i beni di interesse culturale dichiarato.

Dalla consultazione delle suddette fonti e come si evince dall'elaborato MSR_A1_Carta dei vincoli da DLgs 42-2004, nessun bene di interesse culturale dichiarato è interessato dall'opera in progetto (cfr Figure 7-1).

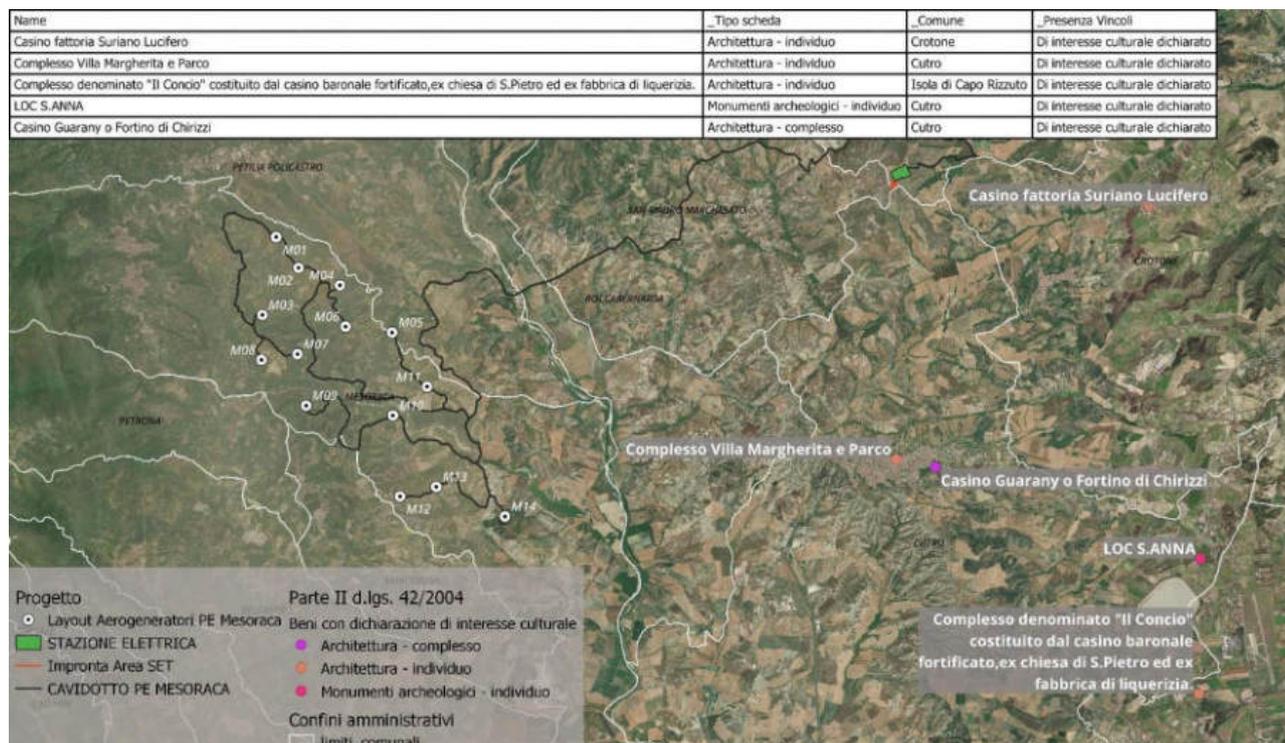


Figure 7-1 Beni di interesse culturale dichiarato nell'area di progetto (fonte: sito Vincoli in rete.it)

Come dimostrato nelle immagini non ci sono interferenze dirette per quanto riguarda l'ubicazione degli aerogeneratori con i beni di interesse culturale dichiarato.

Beni paesaggistici

Riguardo l'individuazione dei Beni Paesaggistici, questi sono costituiti dai beni di cui all'articolo 136 del DLgs42/2004 che consistono in "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e "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 142 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.

I beni paesaggistici nella regione Calabria comprendono:

- Beni tutelati ai sensi dell'art. 134, comma 1, lettera a) del Codice, ovvero gli "immobili ed aree di notevole interesse pubblico" come individuati dall'art. 136 dello stesso Codice;
- Beni tutelati ai sensi dell'art. 142, comma 1, del Codice, ovvero le "aree tutelate per legge";
- Ulteriori contesti paesaggistici, come definiti dall'art. 4 co.6 delle disposizioni normative, individuati e disciplinati dal Quadro Territoriale regionale a valenza Paesaggistica ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. e) del Codice e sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e

di utilizzazione necessarie per assicurarne la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione.

Gli ulteriori contesti individuati dal QTRP sono:

- a) gli insediamenti urbani storici di minor valore che, seppur non ascrivibili alla categoria di cui all'art. 136 lett. c), sono comunque meritevoli di particolari misure di tutela e salvaguardia;
- b) le architetture religiose (come santuari, chiese, chiostri, abbazie, certose, conventi, edicole votive, ecc.);
- c) i monumenti, manufatti, grotte e siti d'uso e culturali di epoca bizantina;
- d) le architetture militari (come le torri costiere, i castelli e le cinte murarie);
- e) l'archeologia industriale (antiche fabbriche, miniere, ecc.);
- f) le architetture e i paesaggi rurali e/o del lavoro (mulini ad acqua, palmenti, frantoi, fornaci, filande, calcaree, nuclei rurali sparsi e complessi rurali, case coloniche, corti, norie, acquedotti storici, coltivazioni tipiche, aree agricole, paesaggi agrari storicizzati, insediamenti agricoli, edifici o fabbricati rurali che costituiscono testimonianza dell'economia rurale tradizionale, ecc.) le zone agricole terrazzate (di cui all'ex L.R. 11 agosto 1986, n. 34) individuate nei Comuni di Bagnara, Scilla e Seminara e nel Comune di Palmi; le zone agricole destinate a colture di pregio e dal carattere fortemente identitario (es. bergamotteti dell'area di Reggio Calabria, uliveti della Piana di Gioia Tauro, vigneti dell'area di Cirò, limoneti di Rocca Imperiale, cedreti dell'Alto Tirreno Cosentino., etc)
- g) i comprensori ecologici - termali (in attuazione all'art. 11 della Legge Regionale 3 settembre 1984, n. 26).

Con riferimento ai beni paesaggistici ogni modificazione dello stato dei luoghi è subordinata al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica di cui agli artt. 146 e 159 del Codice.

Con riferimento agli ulteriori contesti, ogni piano, progetto o intervento è subordinato all'accertamento di compatibilità paesaggistica, corredata da Relazione Paesaggistica redatta secondo quanto disposto dal DPCM 12/12/2005.

L'ambito territoriale in cui rientra l'area oggetto di studio è connotato da diversi beni paesaggistici di cui alla Parte III del Codice dei beni culturali e del paesaggio, così come si evince dalla "Carta dei vincoli" allegata al presente SIA e redatta tenuto conto del contenuto degli strati informativi degli shapefile del Geoportale regionale, consultabili dal portale regionale dedicato geoportale.regione.calabria.it.

Nello specifico l'intero impianto di progetto non interferisce con le aree di notevole interesse pubblico come individuati dall'art.136 del Codice (cfr Figure 7-2).

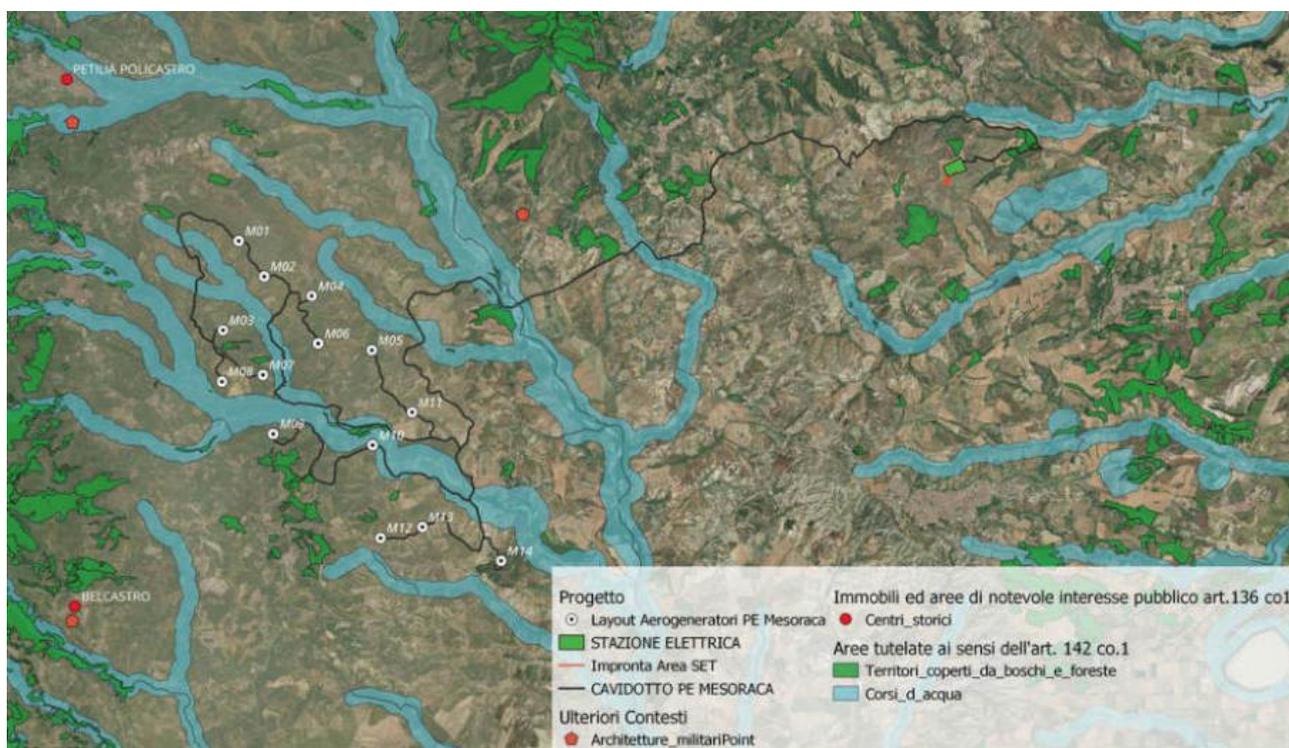


Figure 7-2 Inquadramento dell'impianto di progetto in relazione ai beni paesaggistici (fonte: Geoportale Regionale)

Per quanto attiene i beni tutelati ai sensi dell'art. 142 si rilevano interferenze riguardanti il tratto di cavidotto con i seguenti beni:

- Il fiume Sant'Antonio, il fiume Tacina, il fosso di Columbra tutelati ai sensi dell'articolo 142 co.1 lett. c) D.Lgs 42/2004 e iscritti negli elenchi delle acque pubbliche con R.D. 15 maggio 1902 in G.U. n.245 del 21/10/1902

Per quanto attiene gli Ulteriori Contesti Paesaggistici individuati dal QTRP ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e) del D.lgs. 42/2004 interessati dalle opere in progetto non si rilevano interferenze con le opere di progetto (cfr Figure 7-2).

Da quanto sopra esposto è possibile affermare che l'insieme delle opere in progetto, sia conforme a quanto previsto dalla Norma per la tutela delle aree sottoposte a tutela paesaggistica. Ad ogni modo si precisa che sarà predisposta la documentazione necessaria al fine del rilascio dell'autorizzazione paesaggistica.

Aree naturali protette e siti della Rete Natura 2000

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. La Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971 e si pone come obiettivo la tutela internazionale delle zone umide mediante la loro individuazione e delimitazione, lo studio degli aspetti caratteristici, in particolare dell'avifauna, e la messa in atto di programmi che ne consentano la conservazione degli habitat, della flora e della fauna.

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L394/91, 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.

La ricognizione delle suddette aree è stata condotta attraverso la consultazione del Geoportale nazionale (gn.mase.gov.it/) e del geoportale.regione.calabria.it

Dall'immagine sotto riportata (cfr Figure 7-3) è possibile osservare come l'ambito territoriale attraversato dall'impianto di progetto pur non interferendo direttamente con gli aerogeneratori con nessuna di tali aree, sia connotato dalla presenza di diversi siti appartenenti alla Rete Natura 2000. Nella tabella di seguito sono indicate le specifiche delle aree presenti nell'ambito territoriale in esame.

Denominazione	Codice	Tipo	Distanza dal parco eolico (KM)
Marchesato e fiume Neto	IT9320302	ZPS	0,54
Madama Lucrezia	IT9330109	ZSC	3,13
Monte Fuscaldo	IT9320110	ZSC	3,47

Tabella 7-1 Aree naturali protette e siti Natura 2000 nell'area indagata

Nessuna di suddette aree risulta interessata direttamente dagli aerogeneratori in progetto; tuttavia, l'analisi ha evidenziato la presenza di ambiti soggetti a tutela ad una distanza inferiore a 5 km dalle aree oggetto di studio; pertanto, cautelativamente, è stata avviata la procedura di Valutazione di Incidenza di Livello I (Screening)(cfr. Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza).

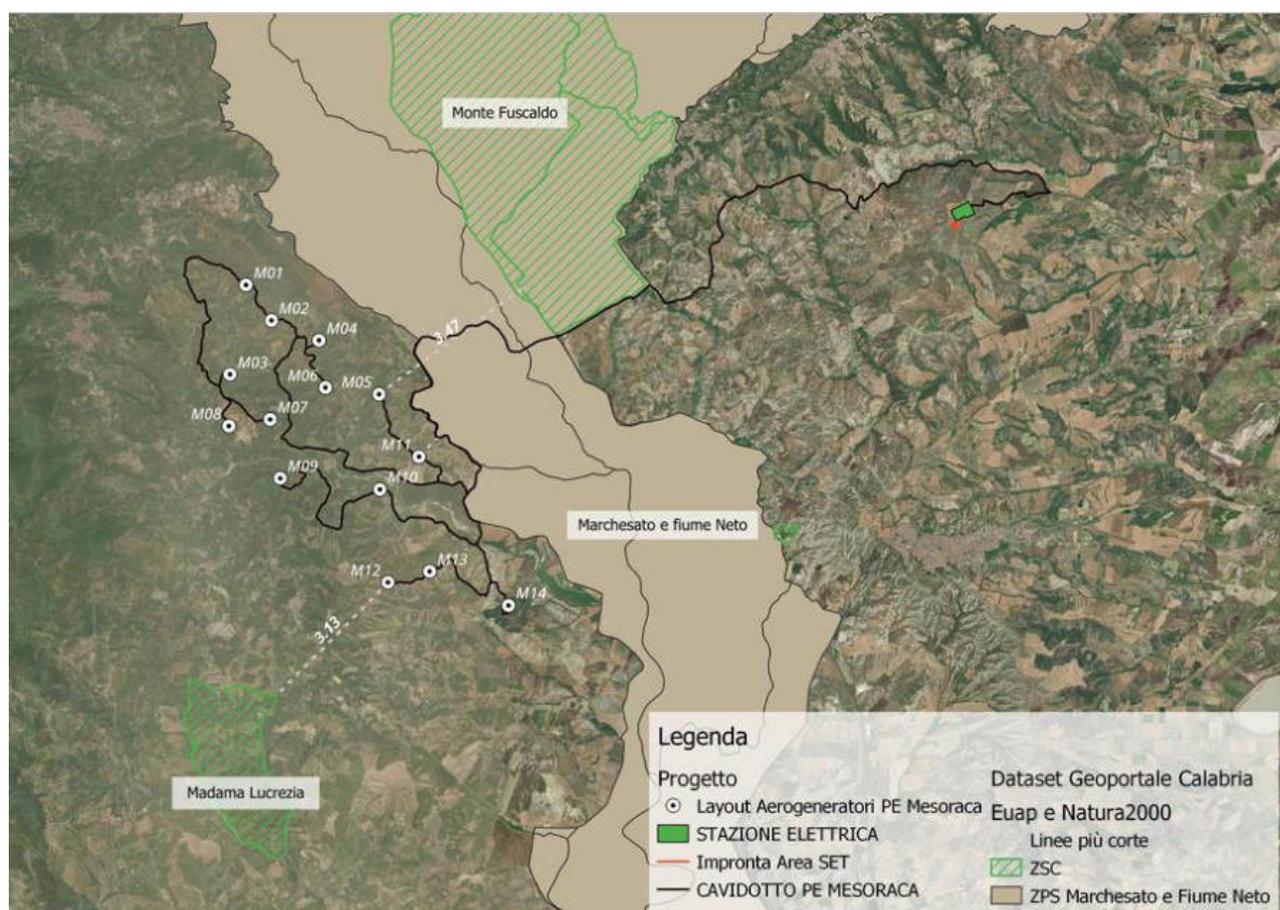


Figure 7-3 Individuazione dei siti Natura 2000 nei dintorni dell'area di progetto

Per quanto concerne il cavidotto, come si evince nella figura precedente, attraversa la ZPS IT9320302 "Marchesato e fiume Neto" su viabilità preesistente.

Vincolo idrogeologico

Il Regio Decreto Legge del 30 dicembre 1923 n. 3267, conosciuto come "Legge Forestale" ed il suo Regolamento di applicazione ed esecuzione R.D. n. 1126 del 16 maggio 1926, conosciuto come "Regolamento Forestale", stabilisce che sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con la natura del terreno possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Per proteggere il territorio e prevenire pericolosi eventi e situazioni calamitose quali alluvioni, frane e movimenti di terreno, sono state introdotte norme, divieti e sanzioni. Con riferimento a tale normativa, ogni movimento di terreno diretto a trasformare i boschi in altre qualità di coltura ed i terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione (o che, comunque, comportino

modifiche all'uso del suolo del terreno vincolato e alla morfologia), sono subordinati ad autorizzazione, corredata della idonea documentazione al Sindaco del Comune territorialmente competente.

Per l'area di progetto non è stato possibile rinvenire dall'apposito visualizzatore (<https://forestazione.regione.calabria.it/gis/>) la perimetrazione del vincolo idrogeologico della regione Calabria stabilito ai sensi del Regio Decreto n.3267.

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 quanto l'analisi dei potenziali impatti, tratta 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 CO₂ che va ad alimentare la quantità già presente aggravando l'effetto "serra" sull'intero globo.

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

Le motivazioni alla base dell'iniziativa, quindi, si concretizzano nella necessità di potenziare la produzione di energia da FER al fine di partecipare al processo di decarbonizzazione a livello nazionale e comunitario, andando a realizzare un parco eolico in grado di fornire una produzione energetica netta di circa 173,852 MWh/anno con i benefici che ne conseguono in termini di produzione di energia "green" ed una stima della riduzione di CO₂ prodotta pari a circa 83.594 tonnellate l'anno.

Nella fattispecie del progetto in esame, per quanto fin qui esposto, non è particolarmente netta la distinzione fra le motivazioni tecniche e quelle ambientali alla base dell'iniziativa, in ogni caso è individuabile fra gli obiettivi specifici l'ottimizzazione dell'impianto per la produzione dell'energia elettrica, che da un lato conduce ad una maggiore efficienza dal punto di vista tecnico e dall'altro, a parità di condizioni al contorno, ad una più alta produzione di energia da FER, come dettagliato nel capitolo a seguire (Cap. 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 2003 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):

- *Aerogeneratore A*: tale posizione, seppur valida dal punto di vista anemologico, risultava raggiungibile solo da sud con interessamento di una vasta area ulivettata in maniera intensiva. Non trovando altre soluzioni che riducessero il numero di alberi coinvolti, il proponente ha preferito rinunciare alla proposta di tale posizione.
- *Aerogeneratore B*: la producibilità di tale posizione risultava essere influenzata dagli aerogeneratori M01 e M03 e influenzava la producibilità dell'aerogeneratore M07. Di conseguenza, verificando diverse configurazioni si è giunti alla conclusione che la posizione individuata in progetto come M03, migliorava fortemente l'influenza reciproca con gli aerogeneratori limitrofi, spingendo il proponente ad optare per tale configurazione.
- *Aerogeneratori C, D, E*: Nel cluster centrale del parco in oggetto, in prima battuta furono previsti 4 aerogeneratori (C, D, E). Tuttavia, il proponente, a seguito di approfondimenti sulla capacità eolica del sito ha potuto rilevare che la configurazione di progetto M3, M4, M5 e M6, oltre che aumentare l'interdistanza tra tali aerogeneratori (con conseguente mitigazione dell'effetto selva) migliorava la producibilità rispetto a quella originariamente prevista.
- *Aerogeneratore F*: Tale posizione è stata scartata a seguito della progettazione degli accessi e della piazzola di montaggio in quanto risultava, quest'ultima, di difficile conformazione se non a costo di importanti movimenti terra.

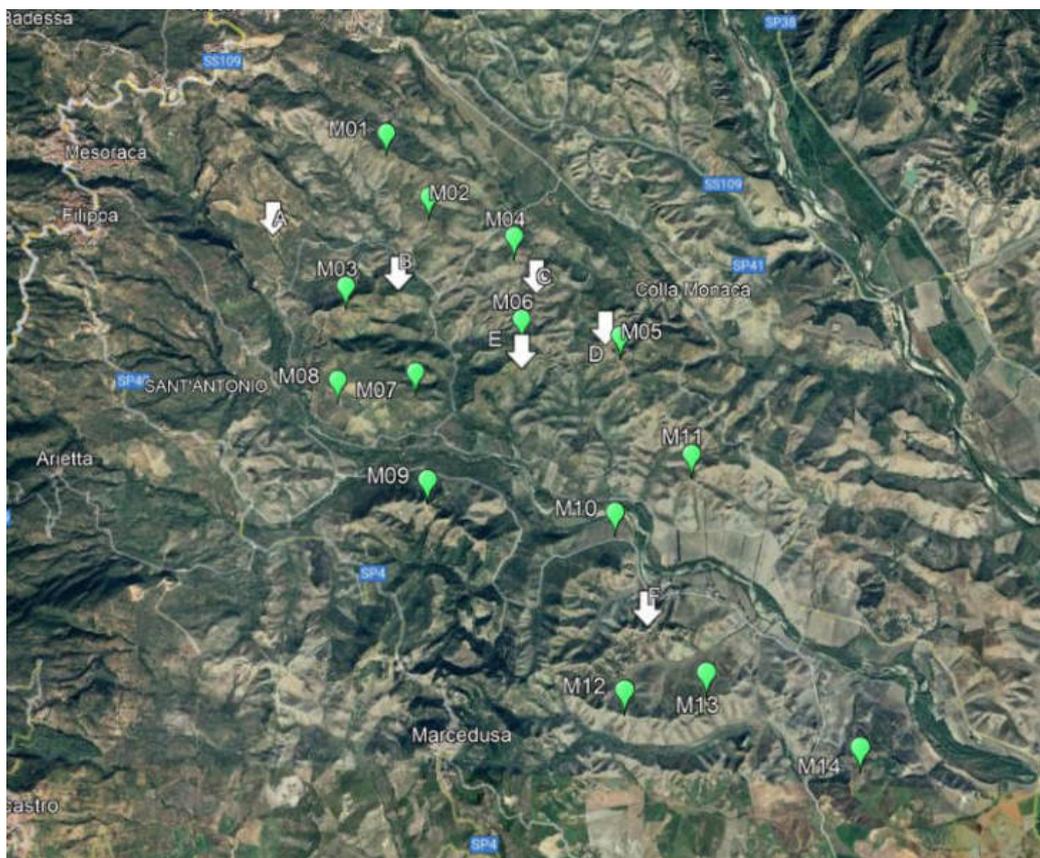


Figura 3-1 Localizzazione degli aerogeneratori preliminarmente considerati e poi esclusi dal progetto

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 principalmente all'avifauna ed alla componente paesaggistica e non interessino significativamente le altre componenti ambientali);
- ⇒ *effetti negativi*: la mancata realizzazione del progetto determina la mancata produzione di energia elettrica da fonte alternativa e, quindi, la sua sostituzione con fonti non rinnovabili e conseguente emissione di gas climalteranti nella massima per i quali le *emissioni annue evitate* sarebbero CO₂: 83.594 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 "Mesoraca" prevede la realizzazione di 14 aerogeneratori con hub a 125 metri, altezza massima punta pala pari a 206 metri e diametro rotore di 162 m e il relativo cavidotto interrato di collegamento in MT nei territori dei Comuni di Scandale (KR), Roccabernarda (KR), San Mauro Marchesato (KR), Mesoraca (KR), Petilia Policastro (KR) e per un brevissimo tratto nel comune di Marcedusa (CZ). Il proponente ha ottenuto il 13/03/2023 il Preventivo di Connessione (STMG) da Terna, codice Pratica 202300166, accettato in data 06/07/2023.

La potenza unitaria massima di ciascun aerogeneratore è pari a 6,2 MW per una potenza massima complessiva del parco pari a 86,8 MW.

Il Parco Eolico "Mesoraca" verrà connesso alla RTN Terna mediante realizzazione di una Stazione di Trasformazione che consegnerà l'energia prodotta ad una nuova Stazione Elettrica collegata in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica a 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Belcastro – Scandale".

La Stazione di trasformazione verrà realizzata da ESC WIND S.R.L. nel Comune di Scandale (KR)

L'area interessata dalla realizzazione del parco è accessibile principalmente dalle Strade Provinciali SP 177, S.P. 180 e S.P. 186.

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

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

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

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

4.1 Producibilità dell'impianto

Sulla scorta dei calcoli previsionali preliminari condotti dal progettista, i 14 aerogeneratori in progetto saranno in grado di erogare una potenza di picco di 86,8 MW con una produzione energetica netta di circa 173,852 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 2003 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 14 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 0,690/36 kV porta la tensione al valore di trasmissione interno dell'impianto;
- *le linee interrate in AT a 36 kV*: convogliano la produzione elettrica degli aerogeneratori alla Stazione di Trasformazione 36/150 kV;
- *la stazione di trasformazione 36/150 kV (SET)*: trasforma l'energia al livello di tensione della rete AT. In questa stazione vengono posizionati gli apparati di protezione e misura dell'energia prodotta;
- *Stazione di Condivisione*: impianto in alta tensione a cui sono connesse le stazioni di trasformazione del parco eolico e altri futuri produttori;
- *Cavidotto interrato a 150 kV*: cavo di collegamento a 150 kV tra la Stazione di condivisione e la nuova Stazione Elettrica a 380/150/36 kV della RTN;
- *Stallo di consegna TERNA a 150 kV (IR - impianto di rete per la connessione)*: è il nuovo stallo di consegna a 150 kV che verrà realizzato nella nuova Stazione Elettrica a 380/150/36 kV della RTN.

4.2 Descrizione degli aerogeneratori

L'area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica media con un'altezza compresa tra i 76 e i 245 metri sul livello del mare.

Nella seguente tabella vengono riportate le coordinate degli aerogeneratori:

PROVINCIA	COMUNE	N° AEROGENERATO RE	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS-84		QUOTA ASSOLUTA HUB SLM (m)
			EST	NORD	
Crotone	Mesoraca	M01	657932,926	4327645,319	247
Crotone	Mesoraca	M02	658433,421	4326947,456	212
Crotone	Mesoraca	M03	657620,515	4325882,245	272
Crotone	Mesoraca	M04	659366,27	4326556,822	170
Crotone	Petilia Policastro	M05	660540,672	4325488,436	206
Crotone	Mesoraca	M06	659492,442	4325621,051	208
Crotone	Mesoraca	M07	658407,772	4324993,937	185
Crotone	Mesoraca	M08	657599,296	4324864,434	211
Crotone	Mesoraca	M09	658607,11	4323831,942	245
Crotone	Mesoraca	M10	660557,518	4323609,027	76
Crotone	Mesoraca	M11	661326,289	4324258,447	130
Crotone	Mesoraca	M12	660715,514	4321776,029	151
Crotone	Mesoraca	M13	661533,057	4321994,073	142
Crotone	Mesoraca	M14	663079,609	4321320,506	145

Tabella 4-1 Localizzazione e coordinate aerogeneratori

Il parco eolico di "Mesoraca" 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 14 per una potenza totale installata massima pari a 86,8 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 125 m mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 206 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.

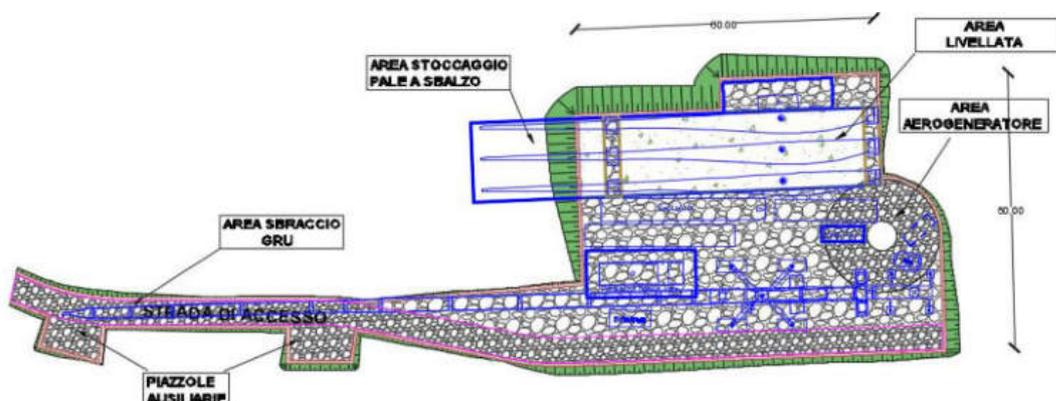
4.3 Piazzole

Queste ultime consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 3.500 metri quadrati, adiacenti all'area di imposta della fondazione dell'aerogeneratore. La pavimentazione della piazzola sarà realizzata con materiali selezionati dagli scavi e che saranno adeguatamente compattati per assicurare la stabilità della gru. Lo strato superficiale della fondazione sarà realizzato in misto stabilizzato selezionato per uno spessore di circa 50 cm.

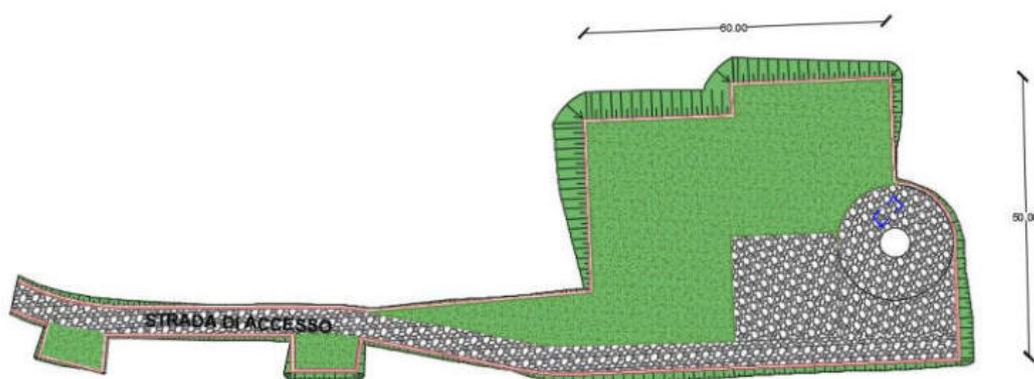
L'area così realizzata per le fasi di montaggio sarà ridimensionata, a fine lavori, in un'area di circa 500 metri quadrati (oltre l'area di imposta della fondazione) necessaria per interventi manutentivi.

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 sia possibile reperire spazi idonei per il posizionamento di tali gru, si procederà alla realizzazione di piazzoline di supporto che saranno completamente rinverdite a seguito dell'esecuzione dei lavori.



Planimetria piazzola tipo in fase di esecuzione lavori



Planimetria piazzola tipo in fase di esercizio

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

Piazzola M01: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 mq, comprensiva dell'area occupata dall'asse stradale. 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 217,80 metri s.l.m. e sarà in scavo nella zona Ovest (altezza massi di scavo circa 1,90 metri) e in rilevato per la parte Est con rilevato massimo di 3,20 metri circa.

L'accesso avviene dall'Asse 02, prima descritto, 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 4.200 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 840 m³) ed il posizionamento in rilevato di 2.200 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

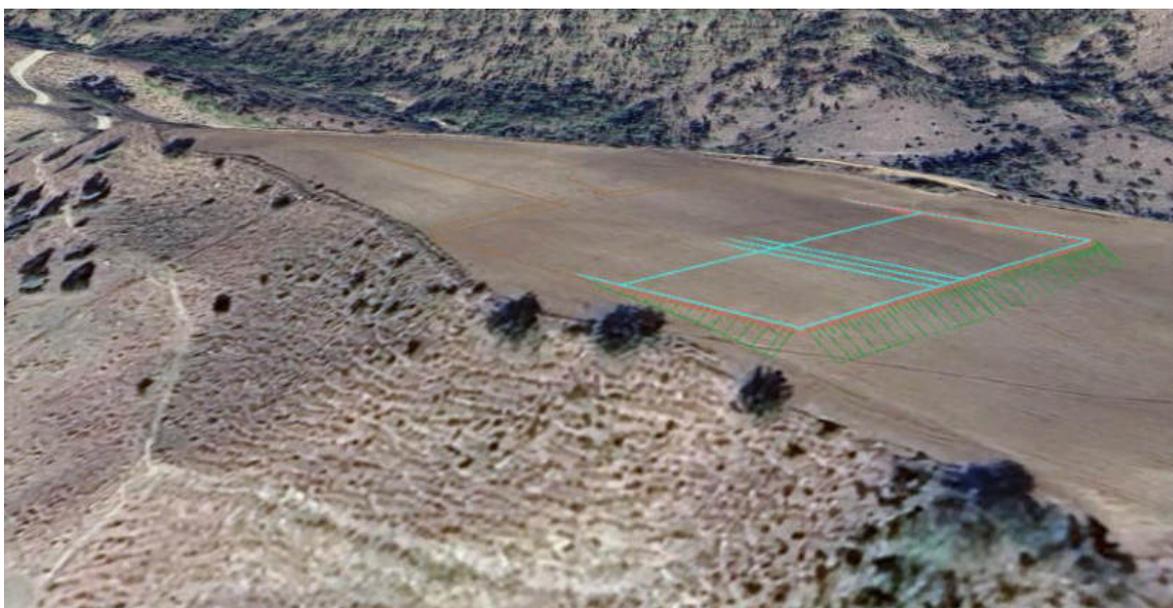


Figura 4-1 Piazzola M01

Piazzola M02: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione, che sarà ridotta, in fase di esercizio, a 1.200 mq circa, sempre comprensiva dell'area occupata dalla fondazione, prevedendosi il rinverdimento per la rimanente parte. Tale piazzola, con quota d'imposta media di circa 210,90 m s.l.m., configurerà un generale livellamento dell'attuale piano campagna con approfondimento massima pari a circa 1,30 metri e sopraelevazione massima di circa 2,30 metri.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 2.600 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.150 m³) ed il posizionamento in rilevato di 500 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-2 Piazzola M02

Piazzola M03: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 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 270,40 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa con fronte di scavo lungo la parte Nord-Ovest. L'altezza massima di scavo sarà di circa 4,50 m mentre il massimo rilevato misurerà circa 10,00 metri e sarà in corrispondenza dello spigolo Nord-Est.

L'accesso avviene dall'Asse 05_AD tramite una bretella di collegamento di circa 370 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno, dell'insieme piazzola e bretella di accesso, determinerà lo scavo di circa 12.800 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.000 m³ oltre lo scavo per i pali) ed il posizionamento in rilevato di 5.900 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-3 Piazzola M03

Piazzola M04: 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 1.200 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 165,50 metri s.l.m. e sarà in scavo nella parte centrale e nel quadrante di Sud-Est (altezza massima di scavo 7,50 metri circa) e rimanente parte sopraelevata con rilevato massimo di circa 8,50 metri di altezza, posto lungo il lato Nord-Ovest.

La piazzola è accessibile tramite un'asse di nuova realizzazione di circa 250 metri di lunghezza che si diramerà dall'Asse M06 di accesso alla piazzola M06, di cui si dirà in seguito.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 11.600 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.150 m³ oltre lo scavo per i pali) ed il posizionamento in rilevato di 9.400 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

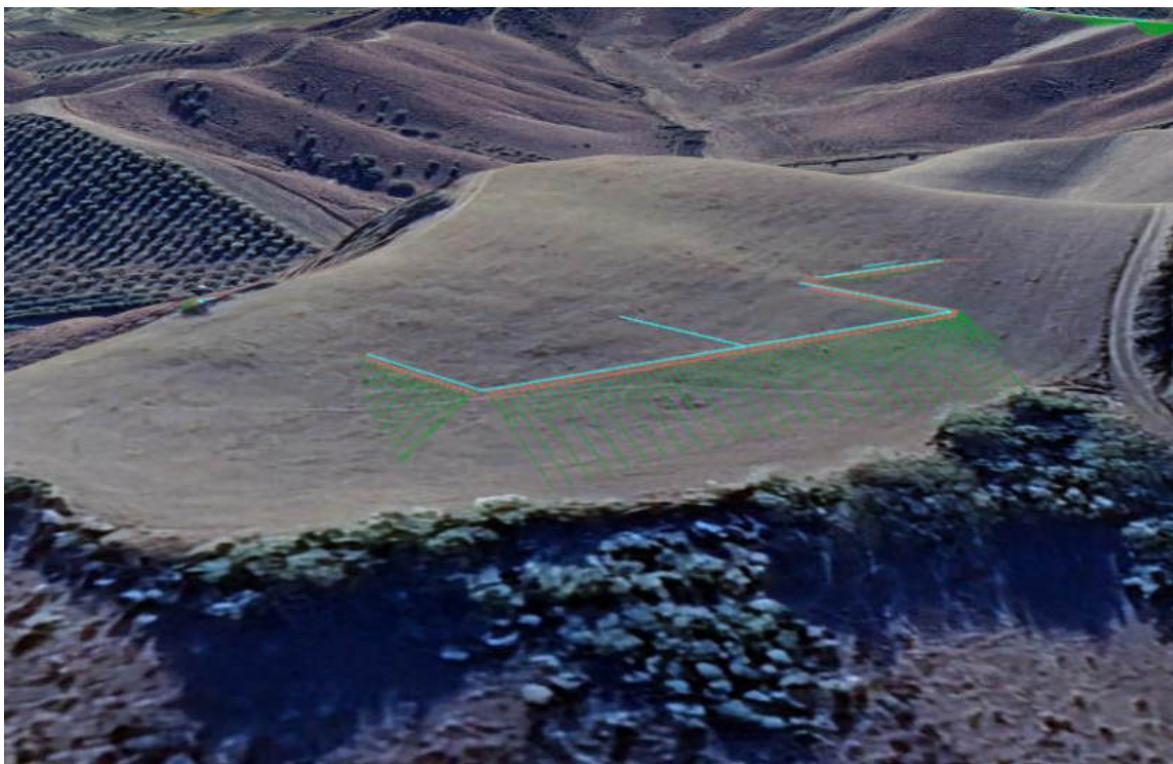


Figura 4-4 Piazzola M04

Piazzola M05: Tale piazzola, con quota di imposta media pari a circa 200,50 metri s.l.m., avrà una superficie di circa 3.560 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione che sarà ridotta, in fase di esercizio, a 1.200 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte.

La piazzola è quasi completamente approfondita rispetto all'attuale piano campagna, con scavo massimo di circa 5,50 metri nello spigolo Nord e parti che restano sopraelevate, sempre rispetto all'attuale piano campagna da ricercarsi nelle zone Nord-Ovest e Sud-Est.

La richiesta conformazione della sola piazzola determinerà lo scavo di circa 11.600 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.150 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 4.600 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

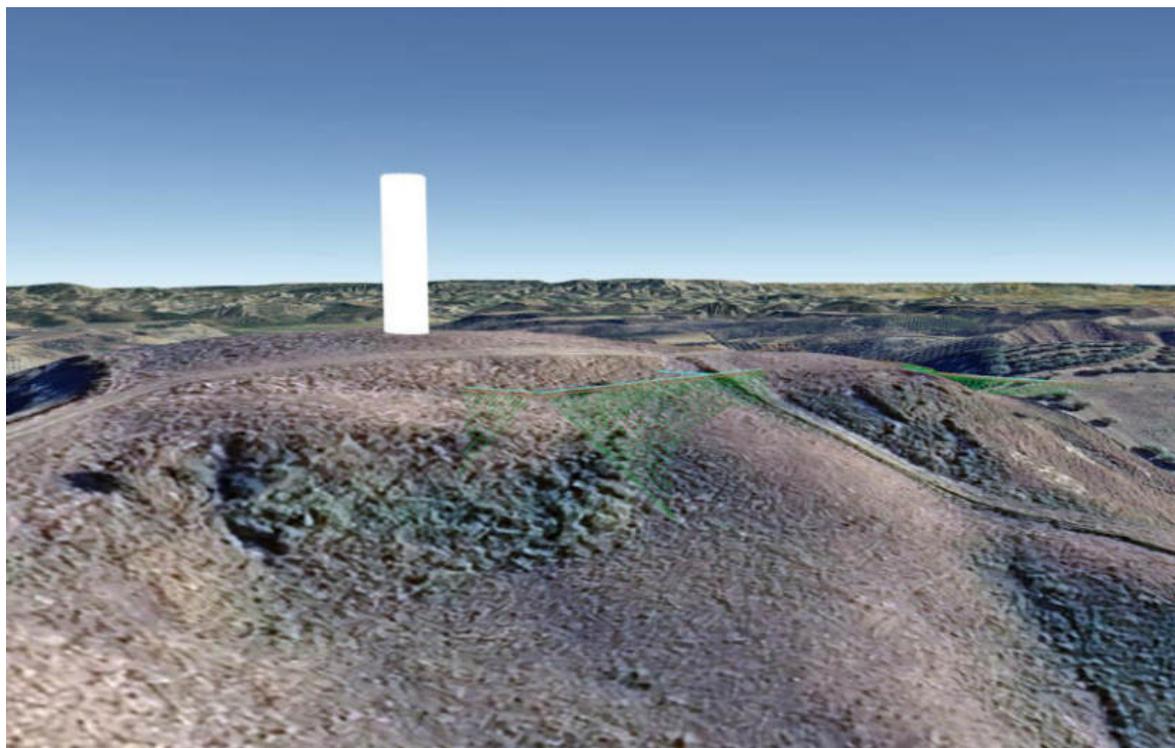


Figura 4-5 Piazzola M05

Piazzola M06: 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 1.150 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 204,10 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezzacosta con parte Est in scavo (altezza massima di circa 4,80 m) e parte Ovest in rilevato (altezza massima di circa 14,00 metri).

La richiesta conformazione della sola piazzola determinerà lo scavo di circa 13.500 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.150 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 9.000 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-6 Piazzola M06

Piazzola M07: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 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 185 metri s.l.m. e sarà in scavo nella parte Ovest, con affondamento massimo di circa 1,30 metri e in rilevato per la rimanente parte con altezza massima del rilevato di circa 3,50 metri.

L'accesso avverrà dall'Asse 06_AD tramite una bretella di collegamento di circa 260 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del sistema piazzola e bretella di collegamento determinerà lo scavo di circa 6.200 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 800 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 3.100 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

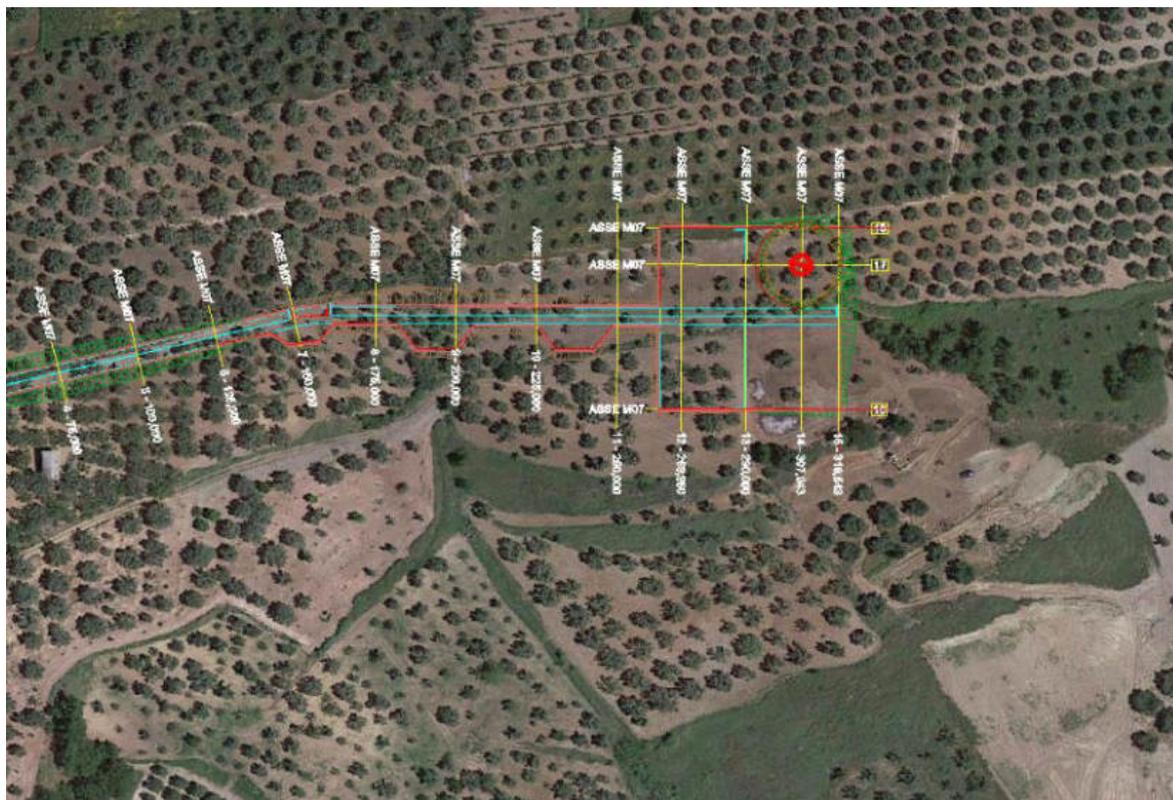


Figura 4-7 Piazzola M07

Piazzola M08: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.300 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 211,20 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa con la parte Sud-Est in rilevato (altezza massima rilevato circa 12,30 metri) e la parte Nord-Ovest in scavo (altezza massima di scavo 2,00 metri circa). La richiesta conformazione del terreno, relativo alla sola piazzola, determinerà lo scavo di circa 3.600 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.050 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 3.400 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

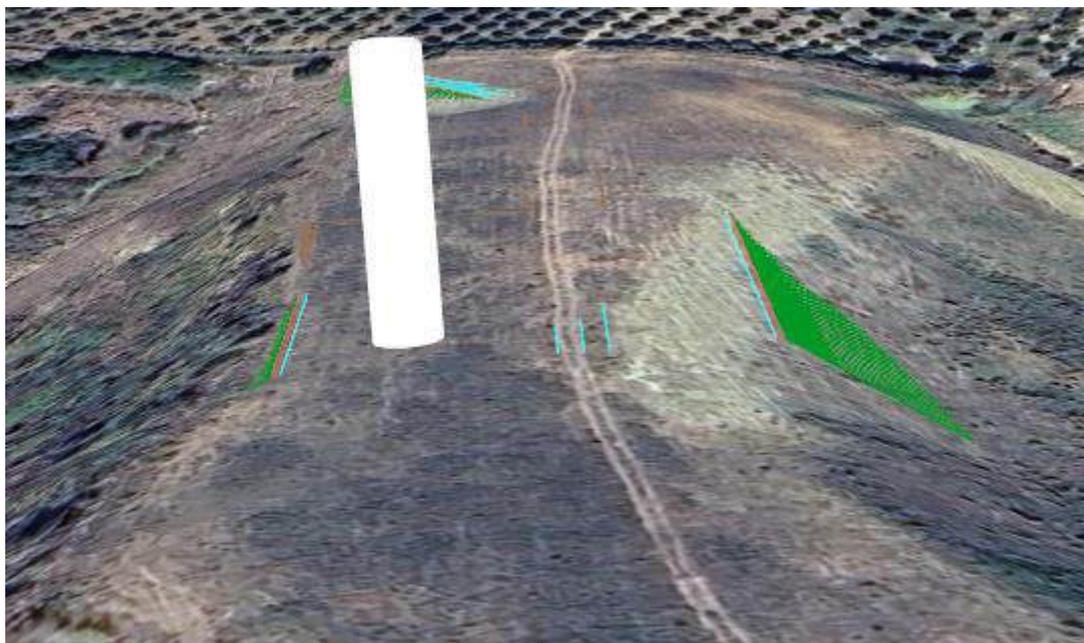


Figura 4-8 Piazzola M08

Piazzola M09: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.700 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 243,00 metri s.l.m. e sarà in parte in rilevato (altezza massima rilevato circa 6,00 metri) e parte in scavo (altezza massima di scavo 5,50 metri circa).

La richiesta conformazione del terreno, relativo alla sola piazzola, determinerà lo scavo di circa 6.200 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.150 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 8.300 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

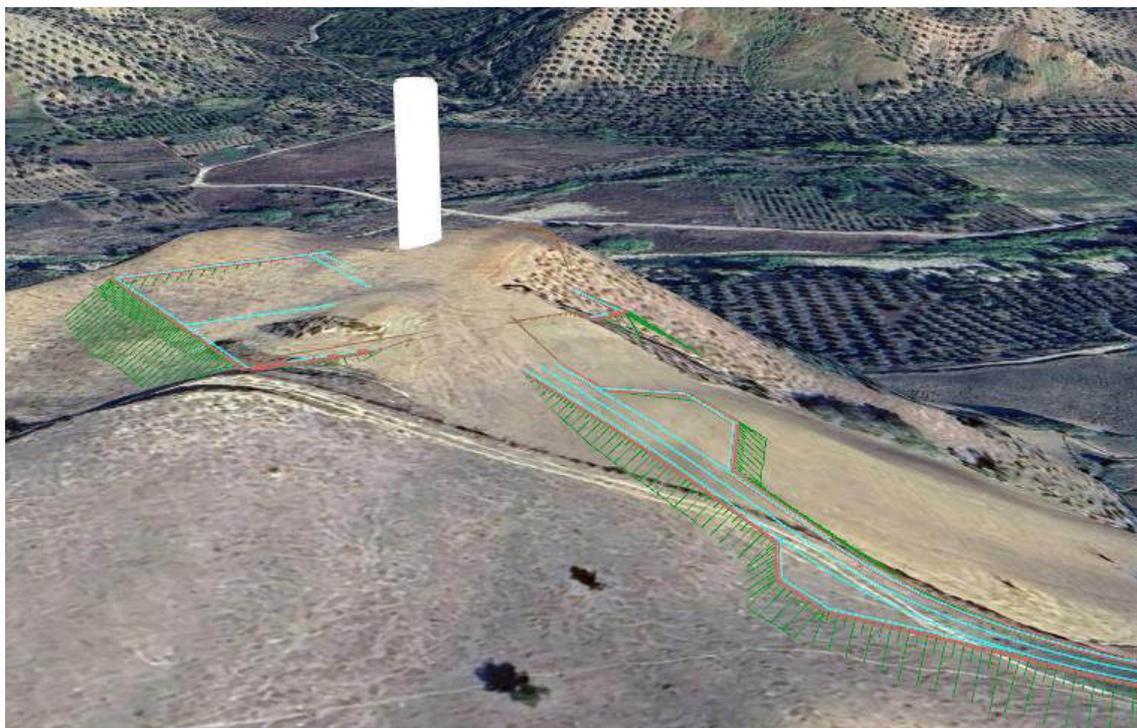


Figura 4-9 Piazzola M09

Piazzola M10: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 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 76,30 metri s.l.m. e sarà quasi completamente sollevata rispetto all'attuale piano campagna (altezza massima di soprelevazione pari a circa 3,00 metri) con piccola parte, nella zona Sud-Ovest, in scavo (altezza massima di scavo 3,00 metri circa).

L'accesso avverrà direttamente da strada pubblica tramite una piccola bretella di collegamento di circa 120 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno, relativo sia alla piazzola che alla bretella di collegamento, determinerà lo scavo di circa 2.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 900 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 3.300 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-10 Piazzola M10

Piazzola M11: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.300 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.500 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a 126,80 metri s.l.m. e sarà a mezza costa con la parte Sud-Ovest in scavo (approfondimento massimo pari a circa 9,00 metri) e rimanente parte in rilevato (altezza massima di rilevato pari a circa 12,00 metri).

La richiesta conformazione del terreno, relativo alla sola piazzola, determinerà lo scavo di circa 10.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.150 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 6.900 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

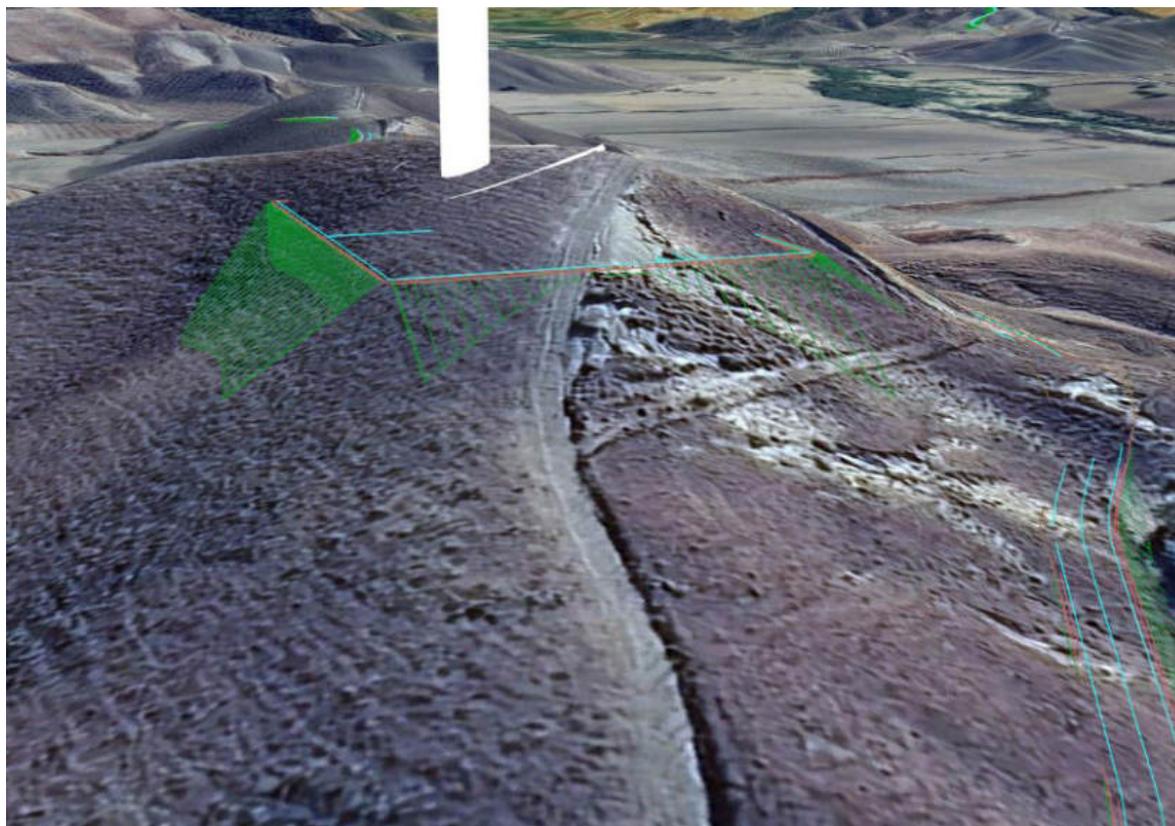


Figura 4-11 Piazzola M11

Piazzola M12: 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 1.200 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a 150,50 metri s.l.m. e sarà con la parte centrale in scavo (approfondimento massimo pari a circa 5,50 metri) e rimanente parte in rilevato (altezza massima di rilevato pari a circa 8,50 metri).

La richiesta conformazione del terreno, relativo alla sola piazzola, determinerà lo scavo di circa 9.400 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.150 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 3.500 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

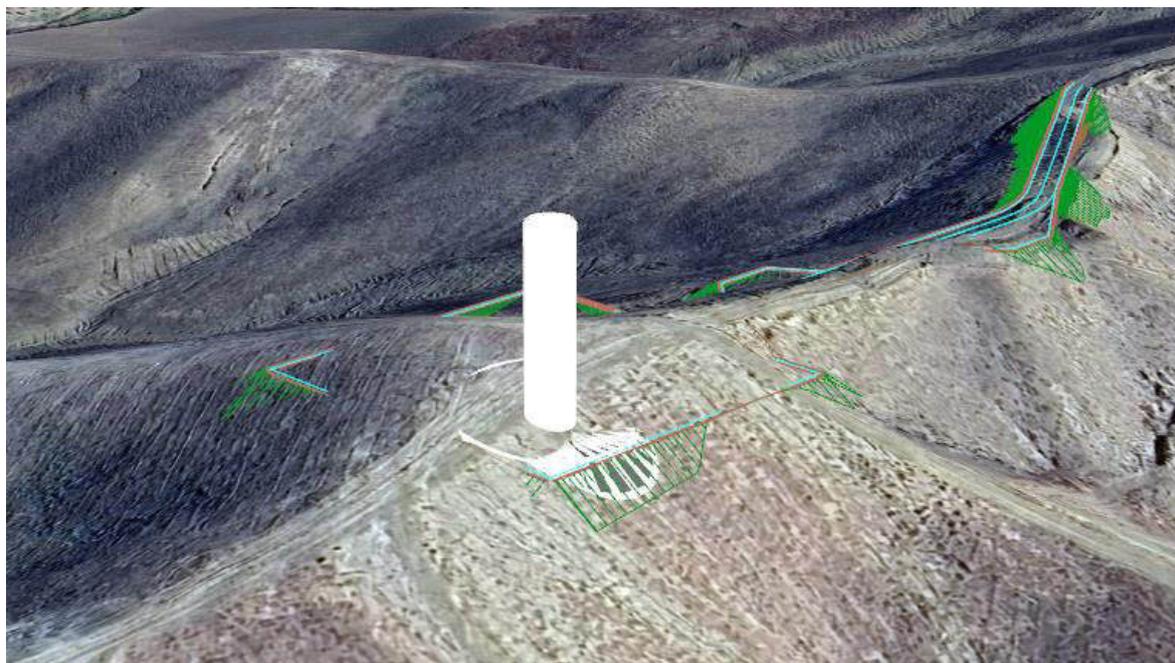


Figura 4-12 Piazzola M12

Piazzola M13: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 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 139,20 metri s.l.m. e sarà con la parte centrale in scavo (approfondimento massimo pari a circa 5,50 metri) e rimanente parte in rilevato (altezza massima di rilevato pari a circa 5,30 metri).

La richiesta conformazione del terreno, relativo alla sola piazzola, determinerà lo scavo di circa 7.500 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.150 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 1.000 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

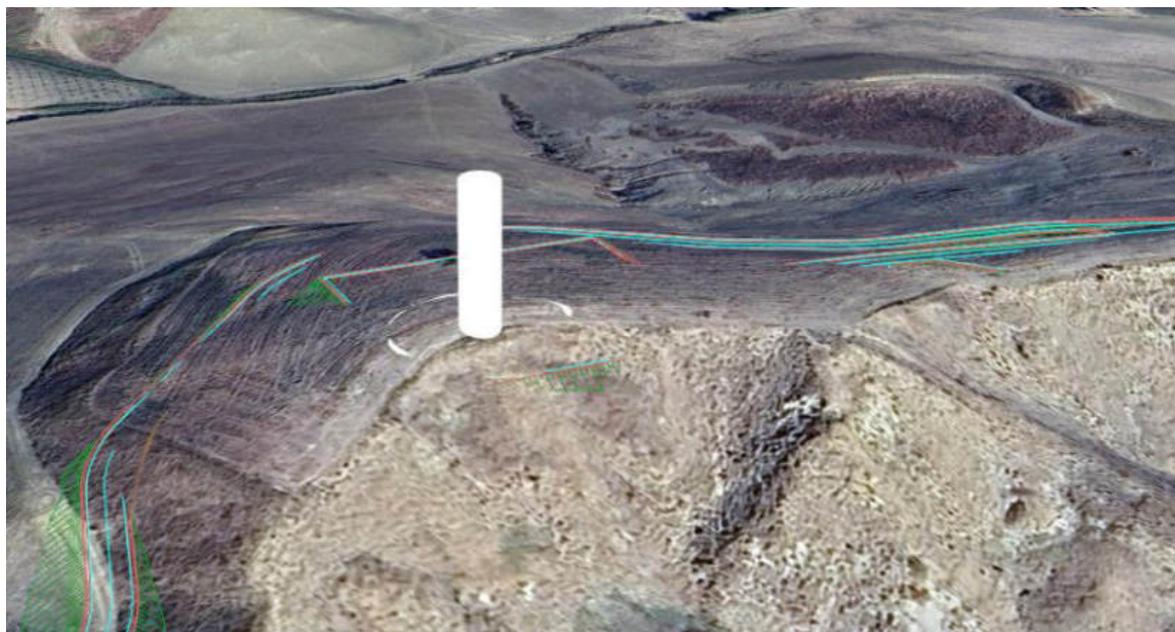


Figura 4-13 Piazzola M13

Piazzola M14: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 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 143,00 metri s.l.m. e sarà a mezza costa con la parte Ovest in scavo (approfondimento massimo pari a circa 3,50 metri) e la parte Est in rilevato (altezza massima di rilevato pari a circa 8,30 metri). La richiesta conformazione del terreno, relativo alla sola piazzola, determinerà lo scavo di circa 7.500 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.150 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 800 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-14 Piazzola M14

4.4 Fondazioni

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

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

4.5 Cavidotto e stallo di consegna Terna 150kV

Il cavidotto per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 56,673 km di lunghezza complessiva fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione elettrica di

nuova costruzione, il tratto interrato in alta tensione fra la Stazione di Trasformazione e la Stazione terna è pari a 168 metri.

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.

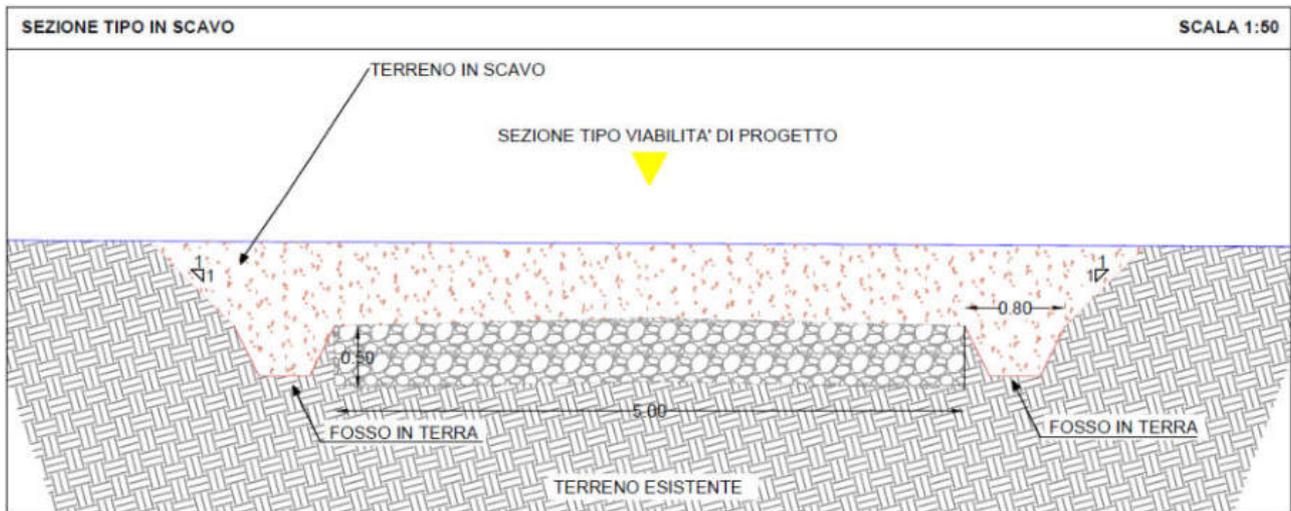


Figura 4-15 Sezione tipo in scavo per la nuova viabilità

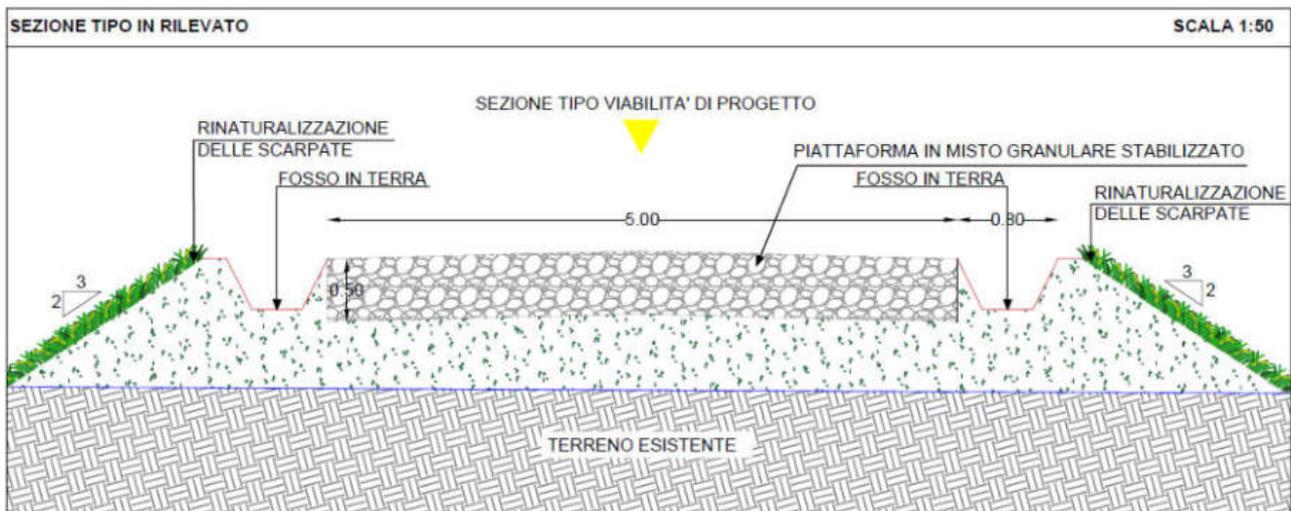


Figura 4-16 Sezione tipo in rilevato per la nuova viabilità

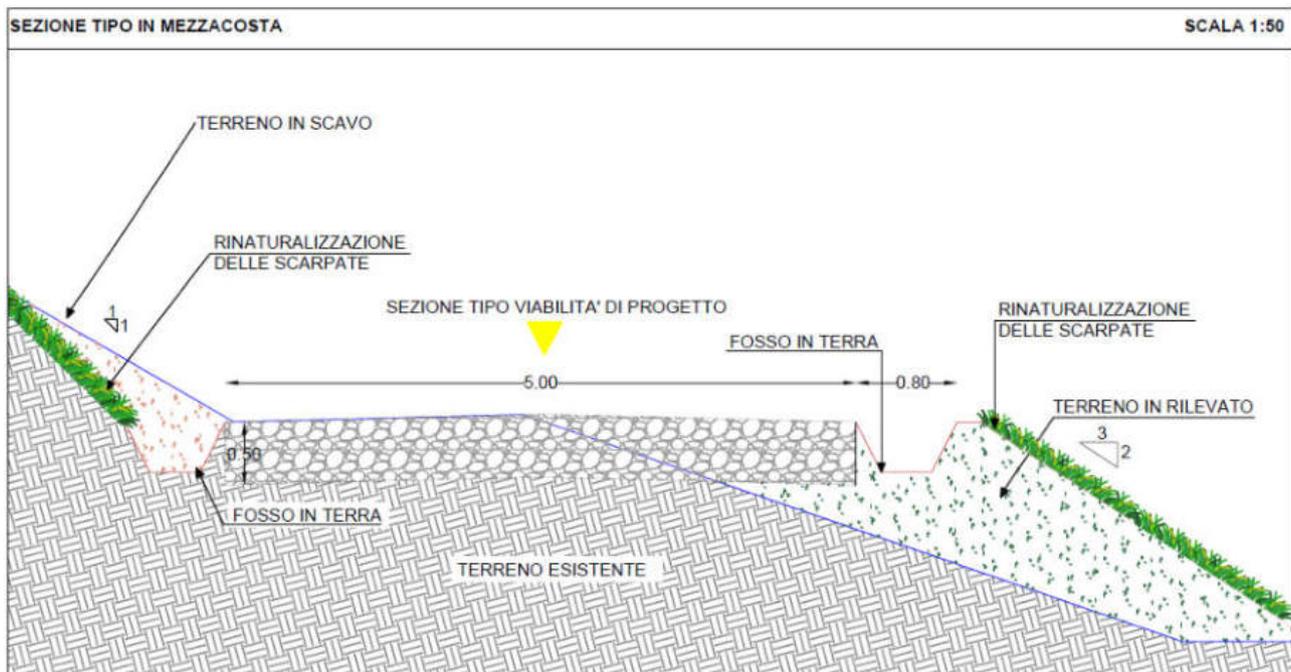


Figura 4-17 Sezione tipo in mezzacosta per la nuova viabilità

Premettendo che, per meglio rappresentare la viabilità nuova dalla esistente da adeguare, i nomi dei percorsi su viabilità da adeguare saranno seguiti dal suffisso *_AD*, si descrivono di seguito gli interventi previsti per la viabilità di accesso agli aerogeneratori, rimandando al paragrafo [4.3](#) le descrizioni delle singole piazzole di montaggio.

Asse 01_AD: consiste nell'adeguamento di una viabilità esistente per consentire l'accesso al cluster Nord del Parco Eolico in progetto.



Figura 4-18 Asse 01_AD

Assi 02; 03_AD; 04_AD; 05_AD e 06_AD: E' un sistema di assi consecutivi, per lo più di adeguamento di viabilità esistente con piccolo tratto di nuova viabilità che, distaccandosi dall'Asse 01_AD, prima descritto, conduce ai siti di installazione, nell'ordine, degli aerogeneratori M02; M01; M03; M08 e M07.

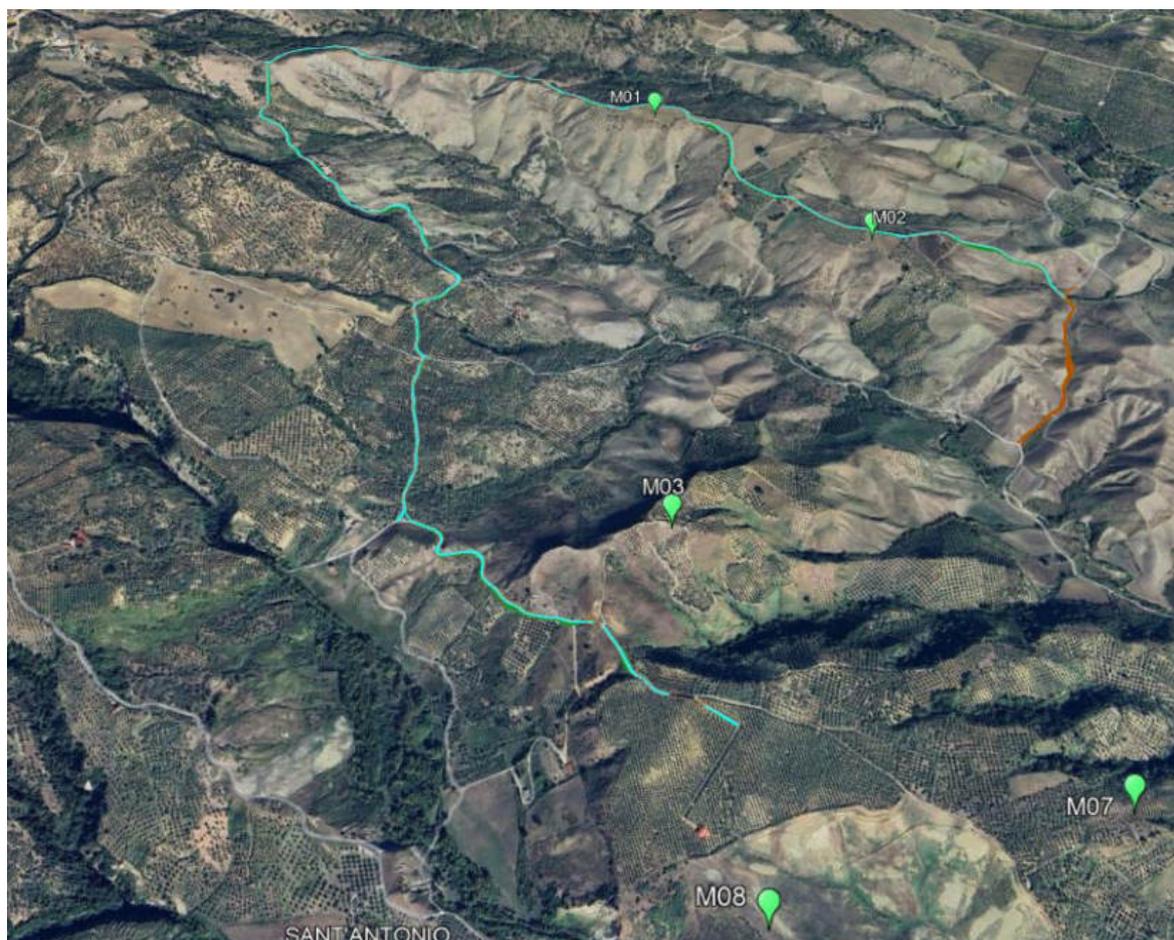


Figura 4-19 Assi 02; 03_AD; 04_AD; 05_AD e 06_AD

Interventi da prevedersi sulla viabilità di avvicinamento all'area parco:

Oltre gli interventi e le opere su esposte, per consentire ai convogli di raggiungere l'area del parco, necessitano ulteriori interventi puntuali da realizzarsi su arterie stradali secondarie e viabilità locale come si riporta di seguito (meglio illustrati all'interno dell'elaborato *E-MES-P-IN-PP-01*).

Intervento 1 – Allargamento carreggiata esistente in misto stabilizzato



Figura 4-20 Intervento 1

Intervento 2 – Allargamento carreggiata esistente in misto stabilizzato



Figura 4-21 Intervento 2

Intervento 3 – Allargamento carreggiata esistente in misto stabilizzato e riprofilatura scarpata



Figura 4-22 Intervento 3

Intervento 4 – Allargamento carreggiata esistente in misto stabilizzato



Figura 4-23 Intervento 4

Intervento 5 – Allargamento carreggiata esistente in misto stabilizzato

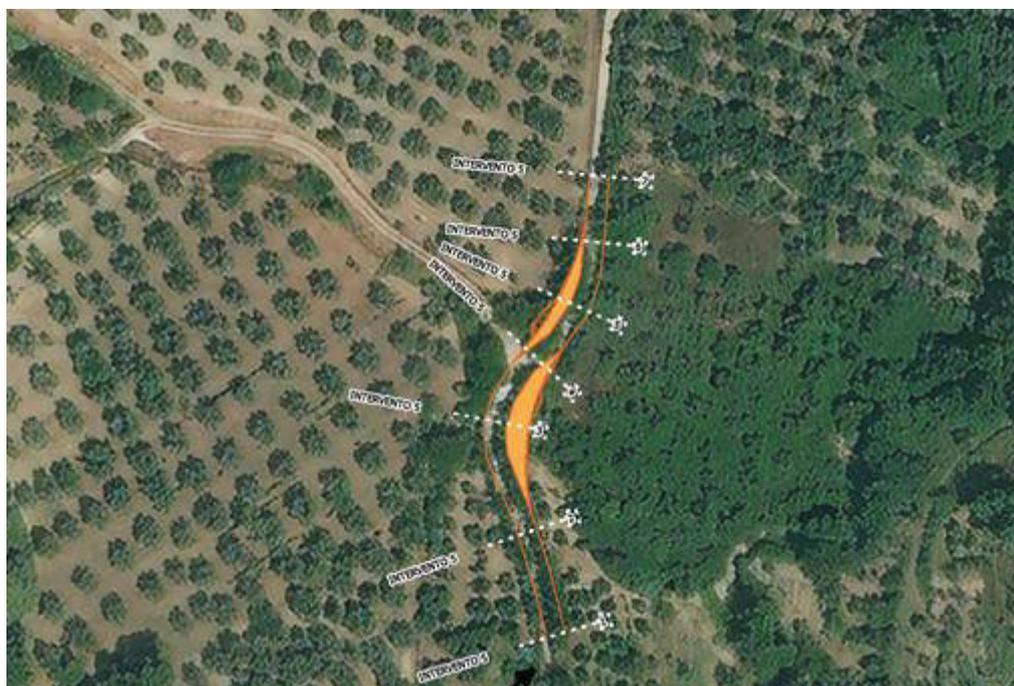
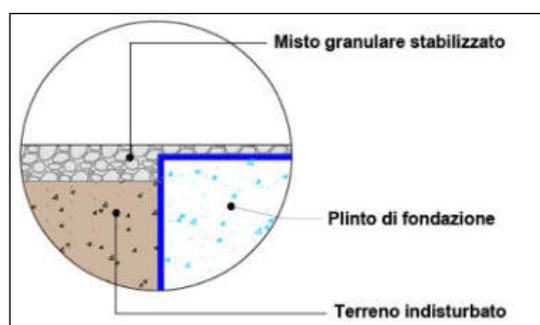


Figura 4-24 Intervento 5

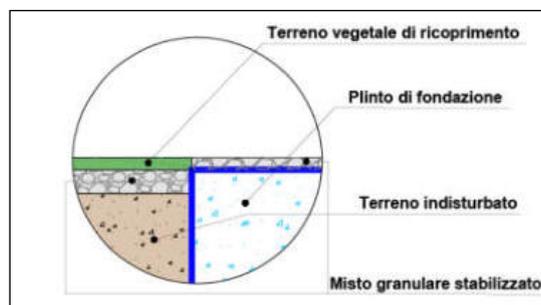
4.7 Materiali adoperati per la pavimentazione stradale e ripristini

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.



Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esecuzione lavori



Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esercizio

4.8 SET e collegamento con nuova Stazione Elettrica di Terna

Il progetto del parco eolico "Mesoraca" prevede la costruzione di Stazione di trasformazione collegata in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica a 380/150/36 kV della RTN da inserire in entrata - esce alla linea RTN a 380 kV "Belcastro - Scandale".

La Stazione di trasformazione verrà realizzata da ESC WIND S.R.L. nel Comune di Scandale (KR)

4.9 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 saranno previste alcune aree di cantiere di tipo provvisorio da localizzarsi nei pressi del Parco in progetto, la cui localizzazione sarà individuata nelle fasi progettuali successive.

Tali aree saranno di dimensioni limitate e non prevederanno movimenti terra significativi.

Oltre a tali cantieri base, che avranno principalmente funzione di stoccaggio, 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 avviene con trasporto su gomma con punto di origine dal Porto di Crotona.

Essendo necessario movimentare trasporti eccezionali, si è effettuata attenta ricognizione per individuare i percorsi più idonei che, tra l'altro, impattino il meno possibile sul territorio attraversato, tramite la minimizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità esistente o la nuova viabilità da realizzare.

L'area interessata dalla realizzazione del parco è accessibile principalmente dalle Strade Provinciali SP 177, S.P. 180 e S.P. 186.

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.

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 36 mesi articolata nelle seguenti fasi:

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

k) Smobilizzo del cantiere.

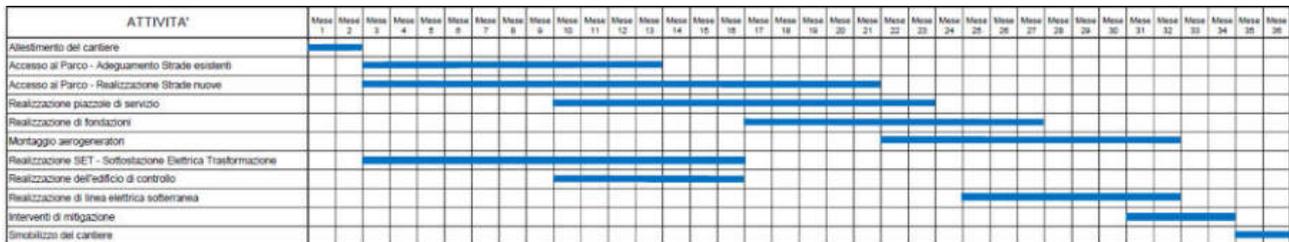


Figura 5-1 Cronoprogramma dei lavori

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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", nella tabella a seguire se ne riporta una sintesi.

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

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

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

]Scavi [mc]	Rilevati [mc]				Esubero Bilanciato [mc]
		TOTALI	RIUTILIZZO	MATERIAL E PRESO DA CAVA	MATERIALE PRESO DA SITO DI PRODUZIONE CONTIGUO	
<i>Accessi alle torri e piazzole</i>	207.025,59	162.438,96	159.741,86	56,38	2.640,72	38.668,83
<i>Viabilità di progetto</i>	33.665,81	27.155,99	20.820,53	0,00	6.335,46	12.845,28
<i>Fondazioni Aerogeneratori</i>	5.057,96	0,00	0,00	0,00	0,00	4.696,68
<i>Interventi extra parco</i>	397,40	585,02	38,29	546,73	0,00	0,00
<i>SET</i>	3.579,15	3.579,77	3.579,15	0,62	0,00	0,00
<i>Cavidotto</i>	61.137,65	30.071,56	30.071,56	0,00	0,00	31.066,09

<i>Fossi di guardia</i>	583,00	0,00	0,00	0,00	0,00	583,00
TOTALI	310.965,66	223.831,30	214.251,39	603,73	8.976,18	88.218,99

Tabella 5-2 Bilancio materiali di massima per le diverse lavorazioni

Dalla tabella appena presentata si può notare come, nel complesso, per la realizzazione dell'intervento, che ha un fabbisogno di materiale totale pari a 223.831,30 m³ e prevede la produzione di materiali di risulta dagli scavi per un volume 311.446,56 m³, sarà necessario un approvvigionamento da cava di soli 603,73 m³ e saranno destinati ad apposito impianto di recupero 88.218,99 m³

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.

Nello specifico è stato individuato un impianto di recupero denominato "CROTONSCAVI COSTRUZIONI GENERALI S.P.A." ubicato a circa 35 km dall'impianto.

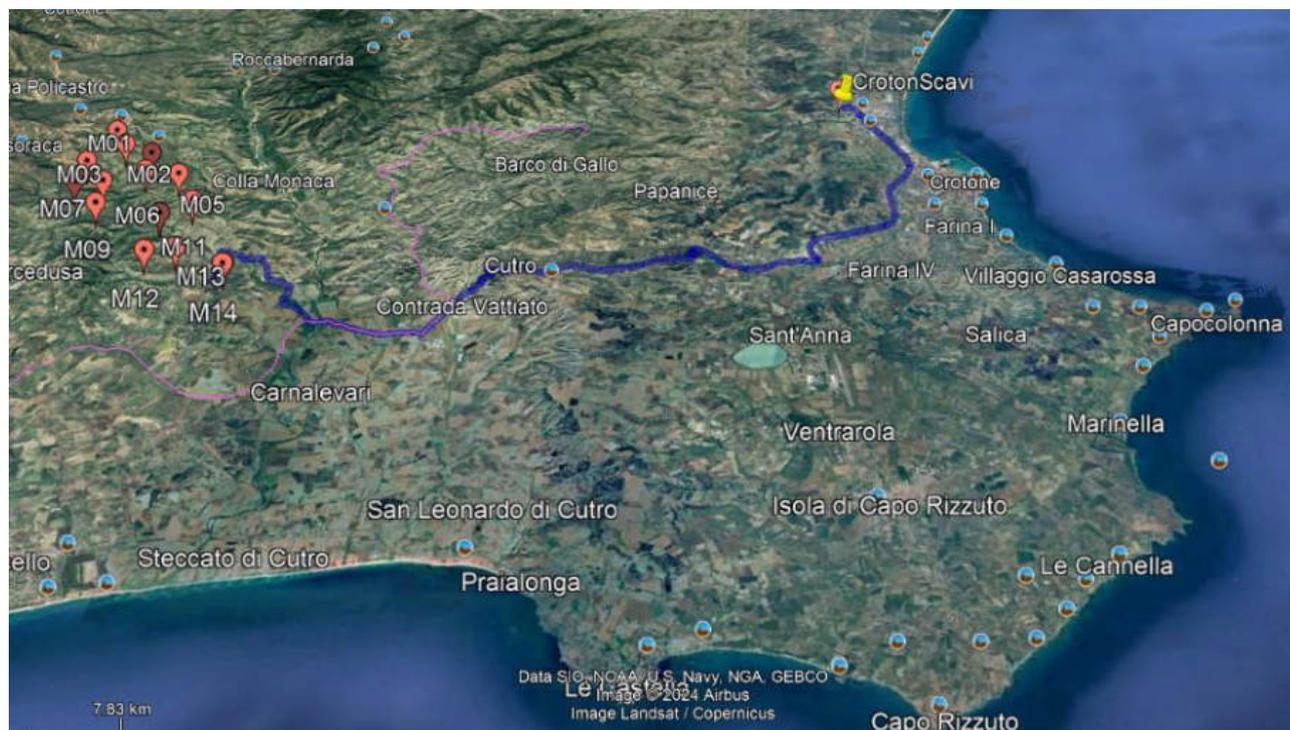


Figura 5-2 Localizzazione impianto di recupero

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

Ragione Sociale	Provincia	Comune	Tipologia
CROTONS CAVI Costruzioni Generali S.p.A.	Crotona	Crotona	Inerti e conglomerati cementizi.
Mazzei Salvatore SRL	Crotona	Crotona	Inerti

Tabella 5-3 cave individuate nella provincia di Crotona

6 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.

6.1 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 provvisoriale;
4. rischi trasmessi dalla presenza di reti di sottoservizi.

6.2 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.

7 ACCORGIMENTI IN FASE DI CANTIERE

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

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

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

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

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

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

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

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'Istat¹³, riferiti all' annualità 2021 (in coerenza con i dati considerati per la componente Atmosfera), 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: elaborazione dati Istat HFA 2023 – 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.

¹³ Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health For All (HFA) Istat – aggiornato a dicembre 2023

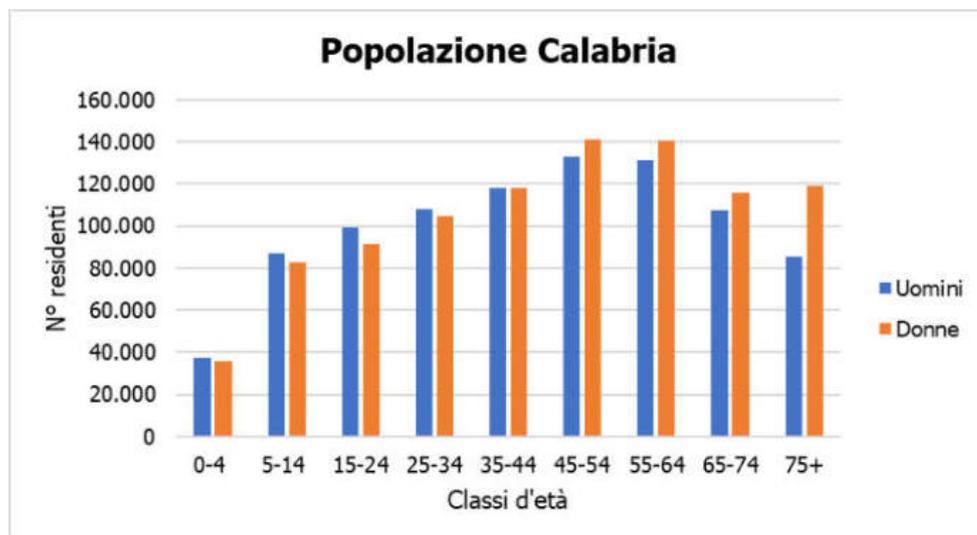


Figura 1-1 Composizione della popolazione residente in Calabria distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: elaborazione dati Istat HFA 2023 – anno 2021)

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

Età	Provincia di Crotona		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	3.629	3.457	7.086
5-14 anni	8.526	7.907	16.433
15-24 anni	9.551	8.886	18.436
25-34 anni	10.161	9.504	19.665
35-44 anni	10.626	10.072	20.698
45-54 anni	11.496	12.020	23.516
55-64 anni	11.179	11.587	22.766
65-74 anni	8.977	9.799	18.776
75+ anni	6.886	9.547	16.433
Totale	81.030	82.777	163.806

Tabella 1-2 Popolazione residente nella provincia di Crotona distinta per tipologia e classi d'età (Fonte: elaborazione dati Istat HFA 2023 – anno 2021)

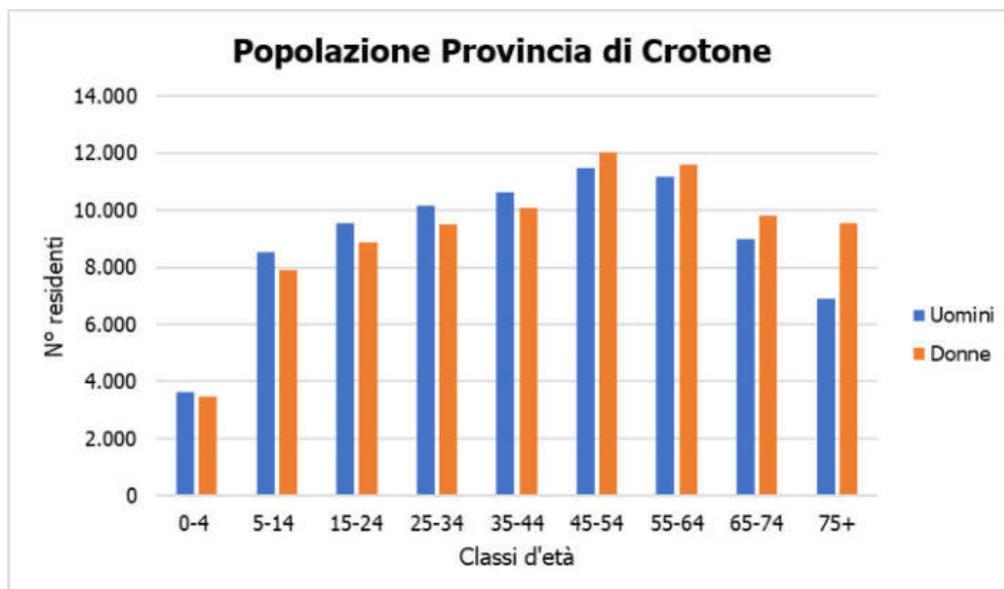


Figura 1-2 Composizione della popolazione residente nella provincia di Crotona distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: elaborazione dati Istat HFA 2023 – anno 2021)

Analizzando la popolazione residente nella provincia di Crotona, si osserva la presenza di circa 164 mila residenti, dei quali circa 81 mila sono uomini e circa 83 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 demografici¹⁴ relativi ai Comuni in cui saranno realizzati gli aerogeneratori di progetto, ossia i Comuni di Mesoraca e di Petilia Policastro.

Uomini			
Età	Mesoraca	Petilia Policastro	Totale
0-4 anni	142	208	350
5-14 anni	326	504	830
15-24 anni	303	516	819
25-34 anni	339	515	854
35-44 anni	356	603	959
45-54 anni	384	606	990
55-64 anni	424	609	1.033

¹⁴ Dati tratti dal sito Demo Istat (<https://demo.istat.it/app/?i=POS&l=it>)

Uomini			
Età	Mesoraca	Petilia Policastro	Totale
65-74 anni	343	476	819
75+ anni	252	329	581
Totale	2.869	4.366	7.235

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

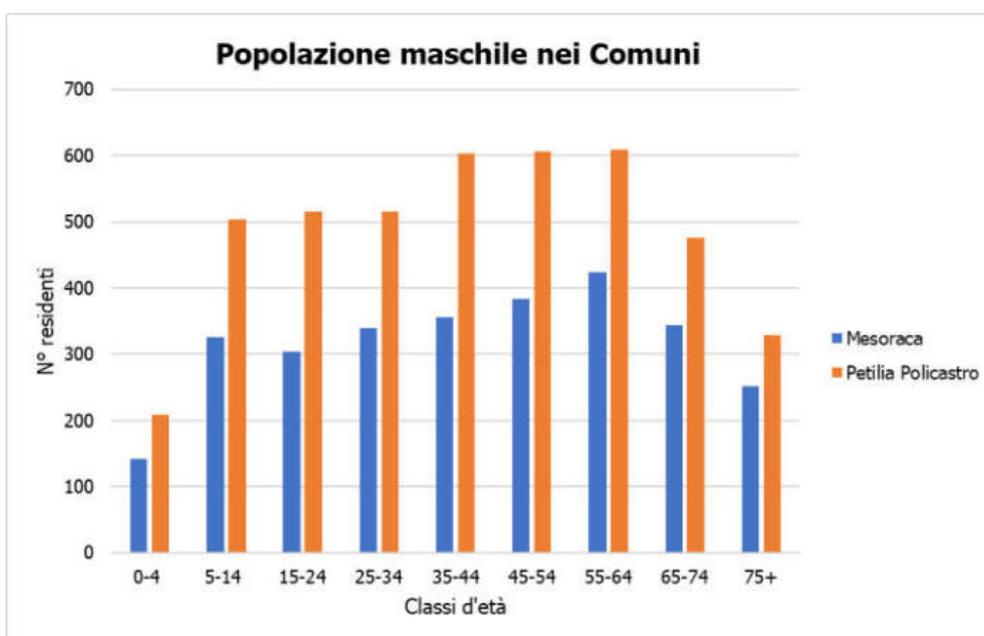


Figura 1-3 Distribuzione popolazione maschile nei Comuni interessati dall'opera in esame (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

Donne			
Età	Mesoraca	Petilia Policastro	Totale
0-4 anni	115	155	270
5-14 anni	333	438	771
15-24 anni	315	460	775
25-34 anni	365	548	913
35-44 anni	357	528	885
45-54 anni	396	586	982

Donne			
Età	Mesoraca	Petilia Policastro	Totale
55-64 anni	421	588	1.009
65-74 anni	351	522	873
75+ anni	386	523	909
Totale	3.039	4.348	7.387

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

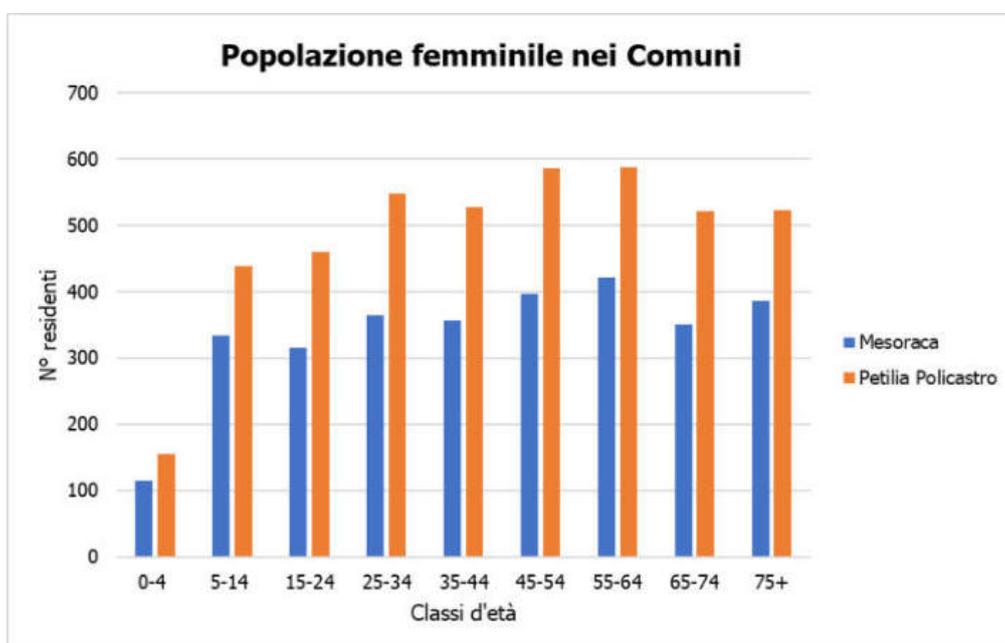


Figura 1-4 Distribuzione popolazione femminile nei Comuni interessati dall'opera in esame (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

Dall'osservazione della Tabella 1-3 e della Tabella 1-4, in cui è riportata la distribuzione della popolazione maschile e femminile dei Comuni analizzati, si può notare come il Comune più popoloso risulta essere Petilia Policastro, con un totale di circa 8.714, suddivisi in 4.366 uomini e 4.348 donne.

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 54 anni e i 55 e i 64 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 2021, ultimo disponibile) e ospedalizzazione (anno 2021) forniti dal portale HFA dell'Istat¹⁵. 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:

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

Le tabelle seguenti sintetizzano le varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico, in relazione alla fase di cantierizzazione dell'opera.

¹⁵ Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a dicembre 2023

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
<i>Tumori</i>	
Tumori	Tumori maligni
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
<i>Sistema cardiovascolare</i>	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
<i>Apparato respiratorio</i>	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
<i>Sistema nervoso</i>	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso
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 Crotona 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 2021 (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 Crotona	229	160	30,24	20,42	30,21	16,99
	Regione Calabria	2.611	1.972	29,87	22,00	27,53	17,11
	Italia	95.496	79.015	33,01	26,02	29,89	18,61

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Provincia di Crotone	57	13	7,28	1,69	7,31	1,44
	Regione Calabria	570	161	6,51	1,83	6,00	1,46
	Italia	23.870	11.129	8,25	3,67	7,46	2,75
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Provincia di Crotone	55	13	7,03	1,69	7,06	1,44
	Regione Calabria	512	146	5,82	1,66	5,38	1,33
	Italia	21.405	10.392	7,40	3,42	6,69	2,58

Tabella 1-6 Decessi avvenuti causa tumori (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

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

- per i tumori, il tasso standardizzato provinciale per la componente maschile della popolazione, pari a 30,21, è superiore rispetto a quello regionale e nazionale; per la componente femminile è invece il tasso nazionale, pari a 18,61, ad essere superiore rispetto agli altri ambiti territoriali;
- per i tumori maligni dell'apparato respiratorio, i tassi standardizzati nazionali che riguardano sia la popolazione maschile (7,46) sia quella femminile (2,75) risultano essere superiori rispetto a quello regionale e provinciale;
- per i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni, per gli uomini il tasso standardizzato provinciale, pari a 7,06, è superiore rispetto a quello regionale e nazionale; per le donne è invece il tasso nazionale, pari a 2,58, ad essere superiore rispetto agli altri ambiti territoriali.

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 Crotone	299	349	37,52	44,82	38,47	32,61
	Regione Calabria	3.702	4.638	40,90	49,51	37,76	30,68
	Italia	95.095	122.428	32,80	40,34	30,08	23,17

Tabella 1-7 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Provincia di Crotone	89	78	10,37	10,27	10,58	7,47
	Regione Calabria	1.140	920	12,51	9,93	11,51	6,23
	Italia	32.053	27.343	11,04	9	10,08	5,25

Tabella 1-8 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Provincia di Crotone	78	77	10,24	10,15	10,37	7,52
	Regione Calabria	846	1.151	9,34	12,08	8,62	7,63
	Italia	21.702	31.981	7,49	10,54	6,85	6,13

Tabella 1-9 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

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 (38,47 per la popolazione maschile e 32,61 per quella femminile) a fronte del dato regionale e nazionale;
- per le malattie ischemiche del cuore, si può constatare per la popolazione maschile prevale il dato regionale, pari a 11,51 rispetto agli altri contesti territoriali. Per la popolazione femminile, il tasso provinciale, pari a 5,25, è superiore rispetto a quello regionale e nazionale;
- per i disturbi circolatori dell'encefalo, i tassi standardizzati provinciali rispettivamente 10,37 per la popolazione maschile e 7,52 per quella femminile sono superiori rispetto a quelli degli altri contesti.

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 Crotone	65	36	8,39	4,59	8,68	3,27
	Regione Calabria	817	586	9,07	6,32	8,43	4,09
	Italia	24.603	20.626	8,51	6,80	7,80	4,04

Tabella 1-10 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia di Crotone	39	21	5,06	2,66	5,26	1,85
	Regione Calabria	456	315	4,99	3,33	4,63	2,08
	Italia	11.599	8.870	4,02	2,92	3,68	1,74

Tabella 1-11 Decessi avvenuti per malattie BPCO (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

Per quanto concerne le malattie dell'apparato respiratorio si può osservare che il tasso standardizzato relativo agli uomini risulta essere maggiore a livello provinciale (8,68) rispetto agli altri contesti territoriali. Per le donne invece si riscontra un valore maggiore a livello regionale, pari a 4,09.

Anche per quanto riguarda le malattie polmonari croniche ostruttive, mostrate in Tabella 1-11, si può osservare che il tasso standardizzato relativo agli uomini risulta essere maggiore a livello provinciale (5,26) rispetto agli altri contesti territoriali. Per le donne invece si riscontra un valore maggiore a livello regionale, pari a 2,08.

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 2021, 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 Crotone	34	35	4,32	4,35	4,45	3,18
	Regione Calabria	380	394	4,27	4,18	3,95	2,89
	Italia	14.168	17.425	4,90	5,75	4,44	3,60

Tabella 1-12 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e organi di senso (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

L'analisi della Tabella 1-12 evidenzia che per le malattie del sistema nervoso e organi di senso, il dato provinciale maschile (4,45) risulta lievemente superiore rispetto agli altri due. Per la popolazione femminile, il tasso standardizzato nazionale (3,60) risulta maggiore dei valori a livello regionale e provinciale.

Dalla Tabella 1-13 emerge come, per i disturbi psichici, i tassi standardizzati maschile (2,62) e femminile (3,12) a livello nazionale risultino superiori ai valori del contesto provinciale e regionale.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi psichici	Provincia di Crotone	10	28	1,23	3,26	1,27	2,32
	Regione Calabria	207	362	2,33	3,86	2,18	2,34
	Italia	8.234	16.951	2,85	5,59	2,62	3,12

Tabella 1-13 Decessi avvenuti per disturbi psichici (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

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. 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 Crotone	957	762	118,11	92,06	116,77	83,46
	Regione Calabria	8.643	6.768	95,16	71,26	88,05	62,51
	Italia	313.888	262.329	108,83	86,61	99,21	72,16
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Provincia di Crotone	71	20	8,76	2,42	8,49	2,26
	Regione Calabria	724	246	7,97	2,59	7,33	2,27
	Italia	27.489	15.102	9,53	4,99	8,63	4,08

Tabella 1-14 Dimissione dei malati di tumori (Fonte: HFA 2023- 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 della popolazione, i valori provinciali (rispettivamente pari a 116,77 e a 83,46) risultano superiori a quelli regionali e nazionali.

Per i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni si osserva che, sia per gli uomini sia per le donne, il tasso standardizzato nazionale (rispettivamente pari a 8,63 e a 4,08) risulta superiore a quello degli altri due contesti territoriali.

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 Crotone	1.604	940	197,95	113,44	195,07	97,05
	Regione Calabria	16.982	9.830	186,98	103,48	173,05	83,42
	Italia	556.523	367.003	192,96	121,16	176,03	90,12

Tabella 1-15 Dimissione dei malati di malattie del sistema circolatorio (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Provincia di Crotone	535	224	66,03	27,06	64,07	23,31
	Regione Calabria	5.639	1.884	62,09	19,84	56,60	16,29
	Italia	162.071	60.666	56,19	20,03	50,56	15,35

Tabella 1-16 Dimissione dei malati di malattie ischemiche del cuore (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Provincia di Crotone	270	209	33,32	25,25	33,26	20,56
	Regione Calabria	2.816	2.441	31,01	25,70	28,69	19,51
	Italia	91.171	84.268	31,61	27,82	28,68	19,90

Tabella 1-17 Dimissione dei malati di disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

Le tabelle appena mostrate evidenziano che, sia per la componente maschile sia quella femminile, il tasso standardizzato di dimissione a livello provinciale è in generale superiore rispetto a quello degli altri due contesti 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 Crotone	598	430	73,80	51,95	74,10	46,33
	Regione Calabria	7.799	5.681	85,87	59,82	82,04	50,99
	Italia	359.506	268.856	124,65	88,76	118,09	72,20

Tabella 1-18 Dimissione dei malati di malattie dell'apparato respiratorio (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia di Crotona	44	26	5,48	3,15	5,43	3,07
	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 2023- anno 2021)

La Tabella 1-18 evidenzia la superiorità del valore del tasso standardizzato maschile nazionale, pari a 118,09, rispetto a quello regionale e provinciale. Analogamente per la componente femminile, il tasso nazionale, pari a 72,20, è superiore agli altri due.

Per le malattie polmonari croniche ostruttive (cfr. Tabella 1-19) si può osservare come il tasso standardizzato provinciale, pari a 5,43 per gli uomini e a 3,07 per le donne, sia maggiore rispetto a quello degli altri due contesti considerati.

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 e organi di sensi	Provincia di Crotona	362	309	44,68	37,33	44,77	36,89
	Regione Calabria	3.666	3.178	40,37	33,46	39,85	33,02
	Italia	147.638	140.284	51,19	46,31	49,44	42,91

Tabella 1-20 Dimissione dei malati di malattie del sistema nervoso (Fonte: HFA 2023- 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 (49,44 per la popolazione maschile e 42,91 per quella femminile) sono superiori a quelli regionali e quelli provinciali.

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 Crotona 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 dai tumori e dalle malattie dell'apparato respiratorio.

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).

Il progetto interessa due Province della Calabria: Crotone e Catanzaro. La provincia di Crotone, nell'ambito del cui territorio ricade quasi completamente 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. La provincia di Catanzaro, interessata dal passaggio di un brevissimo tratto del cavidotto nel comune di Marcedusa, è anch'essa ricca di biodiversità, in particolare in essa vi è gran parte del Parco nazionale della Sila, una delle principali aree boscate naturali della Regione, che in parte ricade anche nella provincia di Crotone.

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 Mesoraca e, marginalmente, Petilia Policastro, della provincia di Crotone, e il relativo cavidotto interessa anche i comuni di Roccabernarda, San Mauro Marchesato e Scandale, sempre in provincia di Crotone, e per un brevissimo tratto il comune di Marcedusa, della provincia di Catanzaro. La stazione elettrica di trasformazione ricade nel territorio del citato comune di Scandale (KR).

In particolare l'area del parco eolico è collocata nei pressi del Fiume Tacina.

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

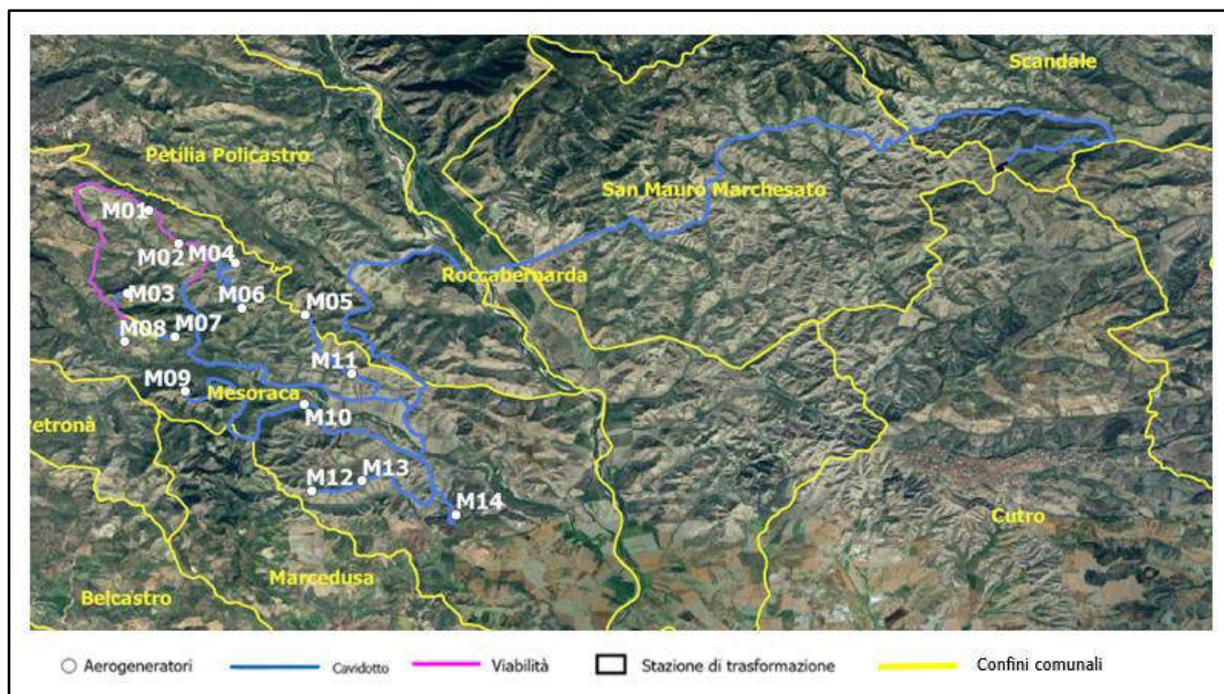


Figura 1-5 Ubicazione del progetto su foto satellitari (Fonte: Google Earth Pro)

La provincia di Crotona si estende dal versante orientale della Sila fino al mare, dove degrada con una serie di superfici pianeggianti, in leggera pendenza verso il mare. La parte collinare-costiera costituisce il cosiddetto Marchesato. Il corso d'acqua principale è il Neto, lungo 74 km, tra i cui affluenti principali vi è il Fiume Lese.

La provincia di Catanzaro si estende nella parte centro sud fino alla parte più ad ovest della Regione ed è delimitata a ovest dal mar Tirreno, a nord dalla Sila, a est dal mar Ionio e a sud dalle Serre calabresi. La parte centrale del territorio è costituita dal cosiddetto istmo di Catanzaro, una stretta valle allungata, di circa 30 km, che unisce le due coste dal golfo di Squillace al golfo di Sant'Eufemia e che è il punto più stretto dell'intera penisola italiana.

Nell'ambito del Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica (QTRP)¹⁶, il territorio è stato suddiviso in Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali (APTR), che sono stati individuati attraverso la valutazione integrata di diversi elementi:

¹⁶ Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica (QTRP) adottato con delibera del consiglio regionale n. 300 del 22 aprile 2013.

- 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 morfo-tipologici 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.

All'interno di ogni APTR vengono individuate le Unità Paesaggistico Territoriali Regionali (UPTR), considerate come dei sistemi fortemente caratterizzati da componenti identitari storico-culturali e paesaggistico-territoriali tali da delineare le vocazioni future e gli scenari strategici condivisi.

Il progetto in esame rientra nell'APTR 8 "Crotonese", nello specifico nell'UPTR 8.a "Area di Capo Rizzuto" e nell'UPTR 8.b "Valle del Neto", nell'APTR 14 "Istmo Catanzarese", in particolare nell'UPTR 14.a "Ionio Catanzarese", e nell'APTR 13 "Fascia Presilana", nell'ambito della quale interessa l'UPTR 13.a "Presila Crotonese".

L'Ambito del Crotonese (APTR 8), compreso tra l'area del Basso ionio Cosentino a nord e la pre-Sila ad ovest, rappresenta con le sue pianure, le basse colline litoranee e del marchesato crotonese, un ambito territoriale ben definito da una propria fisionomia morfologica, litologica e climatica.

Da un punto di vista geomorfologico l'area è composta da una vasta zona di pianure costiere, formate principalmente da terreni alluvionali argillo-sabbiosi e da conglomerati del miocene e del pliocene, su cui si affacciano colline e terrazzi del quaternario, solcate da numerosi fiumi, quali ad esempio il Trionto, il Nica, il Manzelli, il Tacina ed il Neto. L'area a sud di Crotona, a ridosso della linea di costa, è caratterizzata da un'ampia fascia calanchiva, una delle più importanti della regione, che è presente, ma con minore importanza, anche nella zona interna pedemontana, in prossimità di Santa Severina. Quest'area, soprattutto nella parte centro-meridionale, è interessata dalla presenza di un grande numero di bacini d'acqua artificiali.

Nell'ambito del Crotonese, infatti, dopo la riforma agraria, allo scopo di risolvere i problemi derivanti, durante la stagione invernale, dal dilavamento delle colline argillose e, durante la stagione estiva, dall'aridità soprattutto nei terreni pianeggianti e delle colline della fascia costiera, si è intervenuti sulle aste montane dei fiumi e dei torrenti, imbrigliando a valle le precipitazioni delle acque copiose e, inoltre, sono stati realizzati un grande numero di laghi e invasi artificiali, collegati a un complesso sistema irriguo di canali, per permettere un utilizzo a fini agricoli dei terreni più aridi. Il Marchesato sarebbe una zona da classificare come mediterranea, ma per via delle sue copiose piogge, si può classificare come zona caldo-arida.

Nello specifico nell'Unità Paesaggistico Territoriale 8.a "Area di Capo Rizzuto" ricadono i comuni di Cutro, Crotona, Isola di Capo Rizzuto e in parte Roccabernarda e Mesoraca. Tale Unità ha una superficie di 486,88 km² ed è costituita da un territorio occupato dalla costa e dalle basse colline litoranee del Marchesato, storicamente caratterizzato dalla presenza del latifondo baronale, antico e

tenace sistema economico delle campagne. In questa unità il paesaggio è marino-collinare agricolo, costituito in massima parte da terreni alluvionali argillosi – sabbiosi, da conglomerati del miocene e pliocene, con colline e terrazzi del quaternario. Il reticolo idrografico è definito da molti corsi d'acqua di piccola e media portata, tra i quali spiccano il Tacina (che passa vicino al parco eolico in esame) e il Varga. L'insieme della vegetazione è rappresentato da tutte quelle essenze vegetali caratteristiche della macchia mediterranea, quali: erica, ginestra comune, agave, fillirea, oleastro, ecc. Nelle praterie aride, oltre alle graminacee, vegetano la cardogna comune e varie specie di cardo, capperò e ferula comune. Lungo la costa la salinità permette la vegetazione di formazione prostrate di lentisco e oleastro.

L'UPTR 8.b "Valle del Neto" comprende complessivamente il territorio di sette comuni, articolati lungo la valle del Neto, che sono: Belvedere di Spinello, Casabona, Rocca di Neto, San Mauro Marchesato, Santa Severina, Scandale, Strongoli. Tale Unità paesaggistico territoriale è caratterizzata da un'ampia pianura costiera, con terreni alluvionali argillosi – sabbiosi e da conglomerati del miocene e pliocene, con colline e terrazzi del quaternario solcati da numerosi fiumi. Questi ultimi sono a carattere torrentizio e tra di essi vi è il Neto, dal quale prende il nome l'Unità, che attraversa l'intera UPTR perpendicolarmente alla linea di costa e con andamento meandriforme sfocia nel Mare Ionio. L'insieme della vegetazione è rappresentato nella parte interna da boschi di farnetto e rovere, ma anche da rimboschimenti a pino ed eucalipto. La zona della foce del Neto, dove viva una ricca comunità ornitica, è caratterizzata da estesi cespuglieti. Lungo la costa vi sono formazioni prostrate di lentisco e oleastro.

L'APTR 13 "Fascia Presilana" comprende il territorio di 39 comuni nella loro interezza, tra quelli di interesse vi è Petilia Policastro, e 7 comuni in parte, tra i quali vi è Mesoraca, in cui sono previsti gli aerogeneratori in progetto. Dal punto di vista geologico, tale APTR, è caratterizzata da rocce granitico-cristalline e spesso segnate da una mica nera molto evidente. Il territorio rurale prevalente è quello montano, dove il settore primario determina una eterogeneità di produzione agrosilvopastorali. Sotto il profilo orografico si distingue a ovest il Monte Reventino (1414 m), che rappresenta una delle cime più elevate, proseguendo verso Est il monte Femminamorta (1723 m) e il monte Gariglione (1775 m), che rappresenta la vetta più elevata ricadente nel Parco Nazionale della Calabria e tutt'intorno ad essa si apre un dedalo di valli ariose, di praterie, di pascoli (nei tratti alti dei corsi d'acqua), di forre strette e scoscese (nei tratti mediani) e di brevi dorsali montuose fittamente boscate. La fascia presilana presenta condizioni climatiche mutevoli dovute alla sua posizione intermedia rispetto al massiccio silano e al mare, elementi tipici sono i boschi in cui prevalgono faggio, abete e pino laricio. Nelle radure e nel sottobosco la flora erbacea è rappresentata da croco, viola dell'Etna, iperico calabro, asfodelo montano, caglio, giglio rosso, lereschia. Sotto la fascia fitoclimatica del faggio si trovano boschi di farnia, rovere, acero montano, ciliegio selvatico, cerro, ontano napoletano, melo selvatico, agrifoglio e radure con biancospino, rosa canina e ginestra dei carbonai. Nei punti più elevati si trovano i castagneti da frutto più estesi d'Italia (zona Sersale e di Decollatura). Nell'Area Valli Cupe spicca la presenza di alcune felci tropicali e felci oceaniche

giganti, con una numerosità eccezionale. Nella Vallata del fiume Campanaro si trova l'unico bosco di platano orientale conosciuto in Calabria e piccoli boschetti d'alloro. Dal punto di vista idrologico l'area è caratterizzata dalla presenza di vari corsi d'acqua (Savuto, Corace, Alli, Crocchio, Simeri e Soleo). Inoltre, vi è la zona delle gole e dei canyon, caratterizzata da spettacolari budelli di roccia scavati nell'arenaria.

Nello specifico l'UPTR 13.a "Presila Crotonese" si estende per circa 500 km² e interessa il territorio dei comuni di Cuccurri, Castelsilano, Cerenzia, Cotronei, Petilia Policastro, Savelli, Verzino e Roccabernarda e Mesoraca in parte. Tale Unità è costituita dalla porzione di territorio situato sul versante ionico, che presenta condizioni climatiche mutevoli, dovute alla sua posizione intermedia rispetto al massiccio silano ed al mare. È un'area a pendenza variabile, fino a raggiungere la quota massima di 1.660 m s.l.m. (Timone della Guardonia nel comune di Cotronei). Il territorio è geologicamente costituito nella sua struttura da rocce cristalline ed in parte anche da graniti spesso segnati da mica nera evidente; morfologicamente è costituito da pendici più o meno scoscese, intervallate da profondi valloni. Il reticolo idrografico è contraddistinto da numerosi corsi d'acqua a regime torrentizio a spiccato carattere di fiumara, tra cui emergono: la fiumara Mesoraca e i fiumi Tacina, Neto, Soleo, Lepre, Lese. L'insieme della vegetazione è rappresentata nell'area più interna da boschi di querce caducifoglie, castagni, pioppi tremuli, intervallati da macchia mediterranea. Nella fascia collinare più prossima all'area piano-collinare costiera, si trovano anche rimboschimenti a eucalipto.

Tra i comuni compresi nell'APTR 14 "Istmo Catanzarese", vi ricade, per quanto attiene al progetto in esame, solo il comune di Marcedusa (CZ), nel quale è previsto parte del cavidotto, al confine amministrativo con il comune di Mesoraca (KT). Tale ambito congiunge la Calabria settentrionale e quella meridionale, è caratterizzato soprattutto dalla pianura alluvionale, quaternaria, di S. Eufemia, che si affaccia nell'omonimo golfo del Tirreno. Il territorio è contornato a nord dalla fascia presilana e a sud dalle Serre. Dal punto di vista idrografico, l'ambito è attraversato da molti corsi d'acqua: il fiume Amato, il fiume Crocchio, il Simeri, il fiume Alli, il torrente Fiumarella e il Corace. Il citato Fiume Amato, che è il maggiore dei fiumi dell'Istmo, proviene dalla Sila, percorrendo una stretta valle, con direzione SE, fino a espandersi nell'ampia Piana di Lamezia. La costa tirrenica è caratterizzata da un'ampia spiaggia, che presenta un sistema di forme di spiaggia e retrospiaggia (cordoni dunali) e piana costiera emergente, è pienamente sabbiosa con ampi tratti ciottolosi. All'altezza di Gizzeria Lido, è sviluppata un'ampia spit bar che ha racchiuso un lago costiero. Sul versante costiero, affacciato sul Golfo di Sant'Eufemia, sull'omonima piana e sull'Istmo di Marcellinara, vi è il gruppo montuoso Mancuso-Triolo-Gimignano, dai nomi delle tre più note montagne in zona. Questa è l'area compresa tra la bassa valle del Fiume Savuto, ad Ovest, e quelle dell'Amato e del Corace, ad Est. La Piana costiera jonica invece, è molto meno sviluppata di quella tirrenica, sebbene anch'essa sia in relativo equilibrio per quanto concerne il regime di degradazione/progradazione. L'elevata intensità della dinamica geomorfologica dell'Istmo è testimoniata chiaramente dai numerosi eventi di inondazione e di riattivazione dei fenomeni franosi occorsi negli ultimi secoli (1638-2001). Nella zona

collinare interna sono presenti boschi costituiti prevalentemente da castagni, querce caducifoglie, frassini, carpini, aceri opali e pini. Inoltre, nella fascia più mediterranea, sono diffuse macchie a lentisco, fillirea e alaterno, interrotte da garighe a cisto marino, dafne gnidio, artemisia campestre, praterie a barboncino mediterraneo e tagliamani. Ai margini della pianura lamentina si osservano boschi ad alto fusto di cerro, misto a sughera e acero minore. Lungo il litorale sono presenti piccole tessere di rimboschimento di pino marittimo, di eucalipto e acacia salina, intervallate da praterie e pascoli permanenti, mentre le zone di pianura si presentano intensamente coltivate o in crescente urbanizzazione.

Per quanto attiene all'Unità di paesaggio territoriale regionale 14.a "Ionio Catanzarese", nella quale è compreso il territorio del comune di Marcedusa, essa è costituita da una porzione di territorio della fascia costiera ionica calabrese, compresa tra Roccelletta di Borgia e la foce del fiume Crocchio-Cropani. La variazione altimetrica dell'UPTR si sviluppa dalla linea di costa, che si estende per una lunghezza di circa 30 km, fino a raggiungere la quota più alta di 650 m s.l.m. nel comune di Catanzaro. Dal punto di vista idrologico l'unità di paesaggio è caratterizzata da un fitto reticolo di corsi d'acqua, tra cui i già citati: Crocchio, Simeri, Alli, torrente Fiumarella e Corace. L'Unità morfologicamente è caratterizzata da una costa bassa e prevalentemente stretta, con spiagge di tipo sabbioso-ghiaiose ed un sistema di rilievi collinari. Nella zona collinare interna sono presenti boschi costituiti prevalentemente da castagni e querce. Nella fascia più mediterranea sono diffuse macchie a lentisco, fillirea e alaterno, interrotte da garighe a cisto marino, con dafne gnidio, da praterie a barboncino mediterraneo e tagliamani.

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, e 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 il 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*.

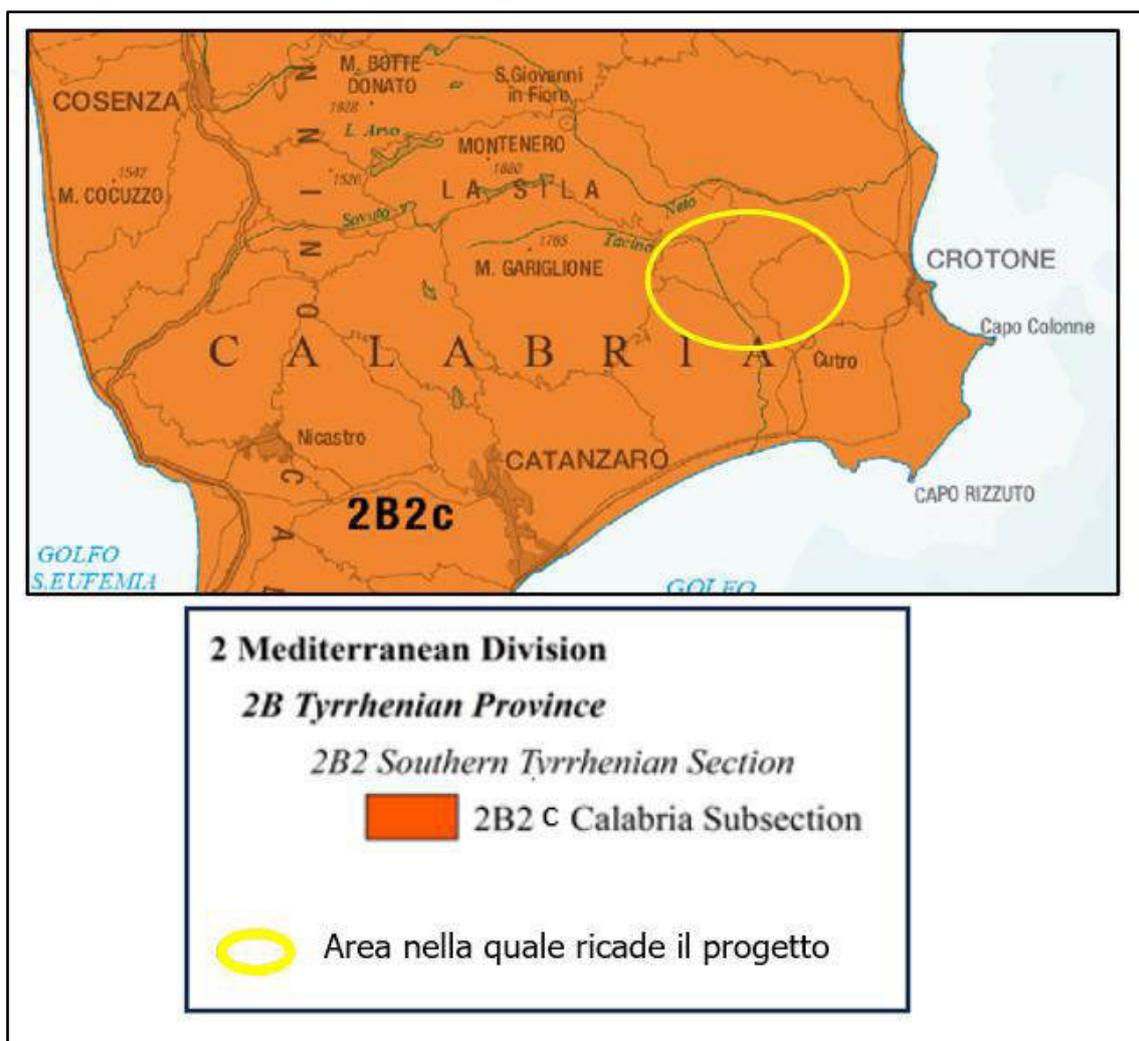


Figura 1-6 Area nella quale ricade il progetto (cerchiata in giallo) su stralcio della Carta "Terrestrial Ecoregions of Italy" (Blasi et al., 2018)

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'ambito in cui ricade il progetto in esame (Figura 1-7), che interessa le province di Crotone e Catanzaro, si possono individuare le seguenti unità di vegetazione potenziale: foreste termofile con *Quercus virgiliana* della penisola italiana, foreste termofile con *Quercus cerris* (localmente con *Quercus frainetto*) della penisola italiana, foreste di *Fagus sylvatica* delle montagne mediterranee a scala locale misto con *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata*, *Acer cappadocicum* subs. *lobelii*, *Abies nebrodensis*, foreste mesofile con *Quercus cerris* della penisola italiana e, nei pressi del corso d'acqua del Tacina, vegetazione igrofila e idrofita di acqua dolce della penisola italiana e delle isole.

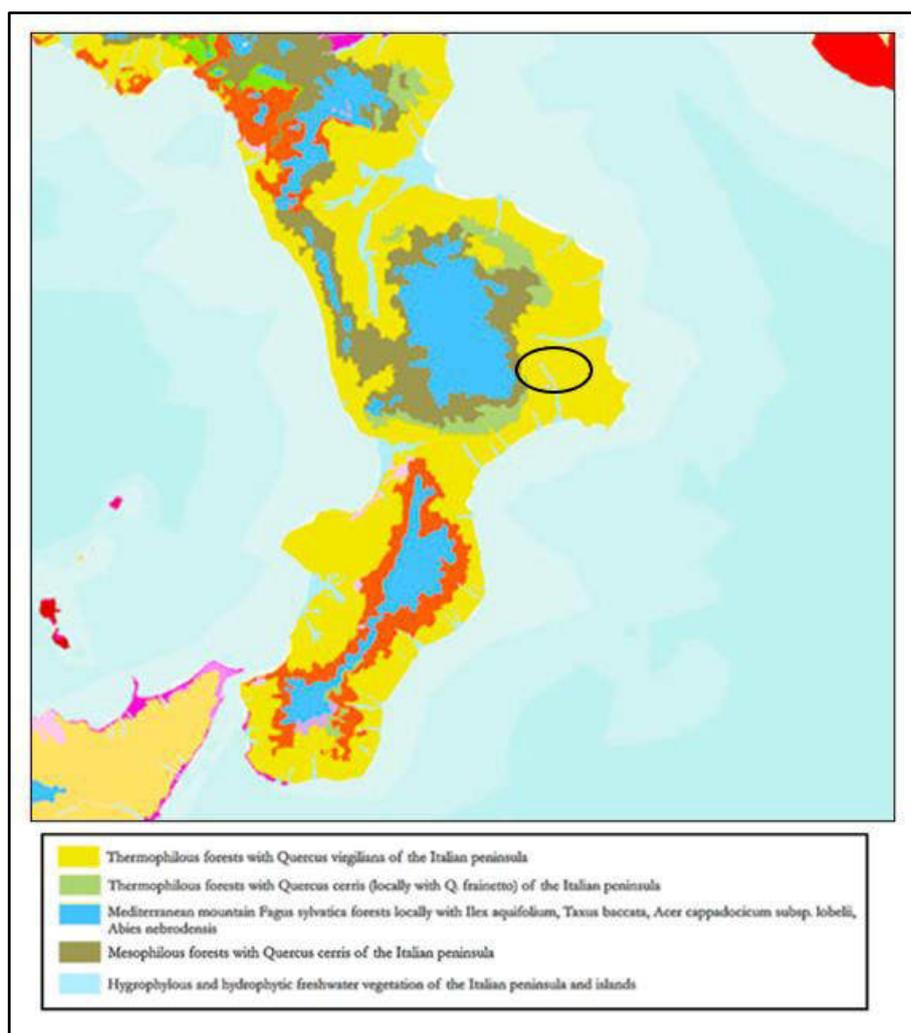


Figura 1-7 Inquadramento dell'area di progetto (cerchio nero) rispetto alla carta della vegetazione naturale potenziale d'Italia (Fonte: "Potential Natural Vegetation Map of Italy", Blasi C. et al.)

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 ad 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. Inoltre, i boschi di ontano napoletano, di farnetto e di ontano nero, pur interessando una modesta superficie forestale, variabile per ognuno tra l'1% e il 2%, a scala nazionale rappresentano rispettivamente il 49,5%, il 42,1% e il 20% della superficie occupata dalla sottocategoria forestale.

Gli impianti di arboricoltura da legno interessano lo 0,4% della superficie forestale e sono costituiti da piantagioni di latifoglie e piantagioni di conifere.

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).

La distribuzione dei boschi di leccio *Quercus ilex* è profondamente condizionata dall'attività dell'uomo, che, quasi sempre, ha determinato una riduzione dell'area di vegetazione della specie, relegandolo nelle zone dove severe limitazioni di ordine morfologico o di esposizione non consentivano un uso del suolo alternativo al bosco.

Sul versante ionico della Sila, infatti, si alternano aree nelle quali il leccio forma popolamenti puri e densi ad aree dove il leccio diventa sporadico e spesso lo si trova confinato in valli difficilmente accessibili o abbarbicato agli speroni rocciosi.

Fra le specie della foresta mediterranea, la sughera *Quercus suber* rappresenta un elemento che caratterizza formazioni di notevole significato ecologico e paesaggistico. Lungo il versante ionico essa risulta poco diffusa: attualmente il limite settentrionale è rappresentato da alcuni esemplari, sparsi tra i coltivi presenti sui terrazzi pleistocenici di Isola Capo Rizzuto e nelle vicinanze di Crotona, nuclei di piccole dimensioni e piante isolate si hanno invece nei territori di Mesoraca, di Castel Silano fino a Cerenzia sulle pendici pre-silane.

L'area di vegetazione del castagno in Calabria denota una chiara prevalenza della distribuzione nel settore occidentale, dove trova condizioni igrometriche e caratteristiche dei suoli rispondenti alle proprie esigenze ecologiche. In misura minore il castagno forma popolamenti in Sila Greca, Presila di Crotona e di Catanzaro, nonché sui versanti orientali dell'Aspromonte. In particolare, sulla Catena Costiera, la specie vegeta prevalentemente sui versanti orientali prospicienti il bacino del fiume Crati.

Inoltre, nella provincia di Crotona, come in altre zone della Calabria, sono presenti rimboschimenti con l'impiego di eucalipti: sono stati utilizzati eucalipto globulo (*Eucalyptus globulus*), eucalipto di Camaldoli (*Eucalyptus camaldulensis*), eucalipto occidentale (*Eucalyptus occidentalis*).

Lungo la costa la salinità condiziona la presenza delle formazioni vegetali, che sono costituite da individui prostrati di lentisco (*Pistacia lentiscus*) e oleastro (*Olea europaea* var. *oleaster*).

Le zone pianeggianti sono invece caratterizzate prevalentemente da superfici agricole, in particolare l'area più fertile del marchesato è rappresentata dalla val di Neto.

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 dell'APTR 8 "il crotonese", nel quale ricade la maggior parte del progetto, è in parte pianeggiante ed in parte collinare, con le basse colline presenti sia verso la costa che verso l'entroterra, dove si colloca il progetto in esame.

Le zone pianeggianti sono prevalentemente coltivate: il seminativo asciutto, il prato e il pascolo permanente sono dominanti, ma sono diffuse anche la frutticoltura e l'orticoltura e nella parte più estrema a nord, a partire da Cirò, risalendo lungo la costa fino ai margini della piana di Sibari, sono diffusi i vigneti, che si alternano ad oliveti ed agrumeti.

Il paesaggio vegetale dominante è costituito dalle specie vegetali caratteristiche della macchia mediterranea delle zone aride costiere, quali ad esempi: erica arborea *Erica arborea*, ginestra comune *Spartium junceum*, alaterno *Rhamnus alaternus*, fillirea a foglie strette *Phillyrea angustifolia*, rosmarino *Rosmarinus officinalis*, clematide cirrosa *Clematis cirrhosa*, salsapariglia *Smilax aspera*.

Le formazioni a macchia mediterranea derivano da processi di degradazione, dovute soprattutto a incendi e tagli a ceduo, di formazioni forestali del *Quercetum-frainetto ilicis*.

L'ambito di progetto interessa in parte l'APTR 13 "Fascia Presilana", nello specifico la porzione sud-orientale, dove si trovano boschi di farnia, rovere, acero montano, ciliegio silvatico, cerro, ontano napoletano, melo selvatico, agrifoglio e radure con biancospino, rosa canina e ginestra dei carbonai. Nei punti più elevati, si trovano i castagneti da frutto più estesi d'Italia.

Nell'APTR 14 "Istmo Catanzarese", interessato marginalmente dall'ambito di progetto, che presenta un territorio caratterizzato da un andamento collinare con coltivazioni intensive di uliveti, agrumeti, vigneti e frutteti, la vegetazione nella zona collinare interna è costituita da boschi rappresentati prevalentemente da castagni, querce caducifoglie, frassini, carpini, aceri opali e pini.

Analizzando la carta delle serie di vegetazione, nell'area di progetto sono presenti le seguenti serie (cfr. Figura 1-8), per il settore geografico di appartenenza (peninsulare e insulare):

- Serie meridionale indifferente edafica della quercia virgiliana (*Oleo sylvestris – Quercus virgiliana sigmetum*) e Serie ionica costiera della roverella su depositi argillosi (*Lauro – Quercenion pubescentis*), appartenenti alla regione bioclimatica Mediterranea, Piano Termomediterraneo;
- Serie appenninica meridionale tirrenica acidofila della quercia virgiliana (*Erico arboreae – Quercus virgiliana sigmetum*), della Regione Bioclimatica Mediterranea, Piano Mesomediterraneo/Termomediterraneo;
- Serie preappenninica tirrenica acidofila del cerro (*Erico arboreae – Quercus cerridis sigmetum*), appartenente alla regione bioclimatica Mediterranea, Piano Termomediterraneo;
- Serie appenninica meridionale neutro-subacidofila del cerro (*Physospermo verticillati-Quercus cerridis sigmetum*), appartenente alla Regione Bioclimatica Temperata, Piano Subtemperato inferiore/Mesotemperato;
- Geosigmeto peninsulare centro-meridionale igrofilo della vegetazione planiziale e ripariale (*Alno-Quercenion roboris - Populion albae*) della Regione Bioclimatica Mediterranea, Piano Supramediterraneo/Termomediterraneo, facente parte della vegetazione ripariale e igrofila dulcicola.

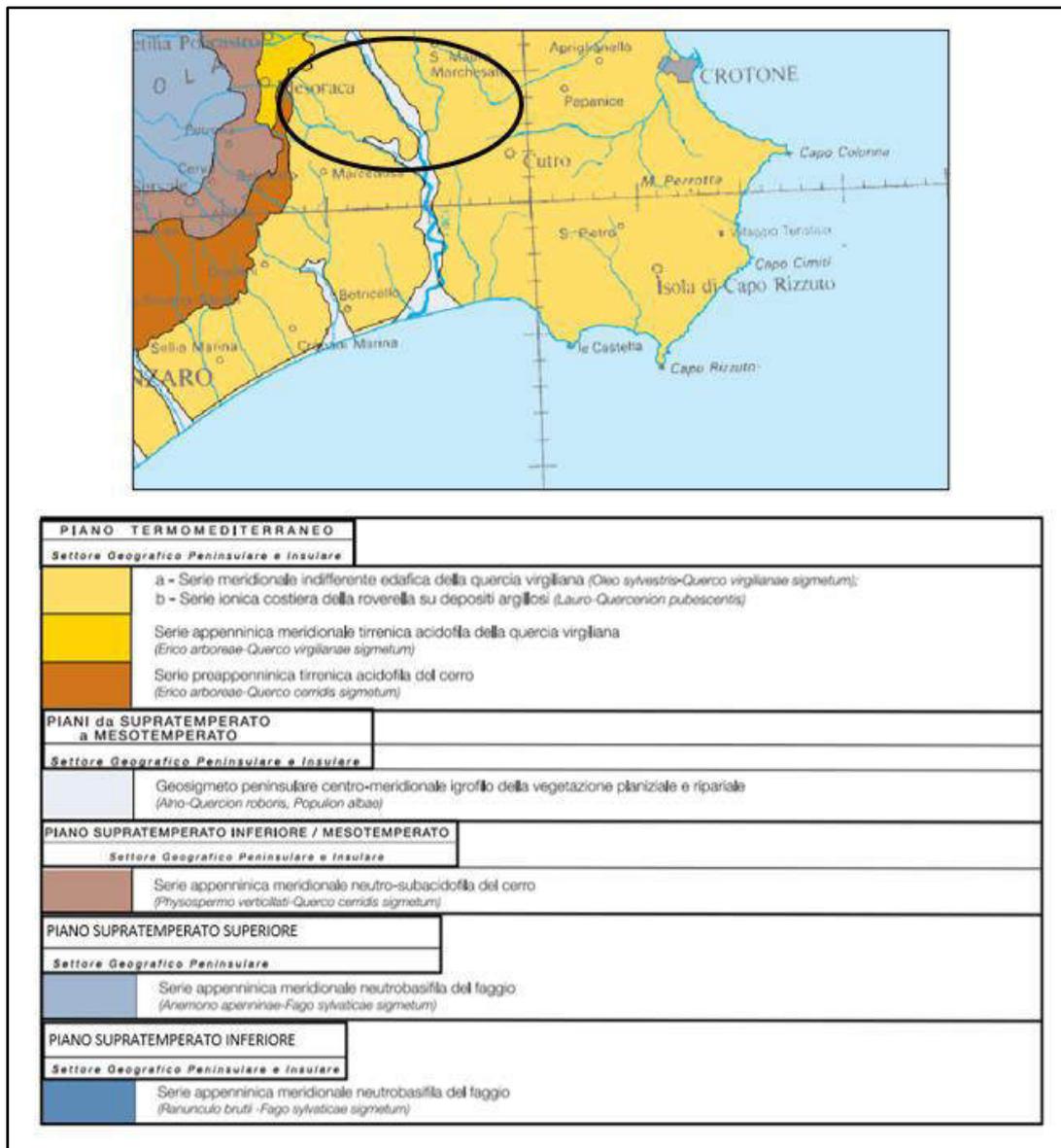


Figura 1-8 Stralcio del Foglio 3 della Carta delle serie di vegetazione d'Italia (scala 1:500.000) con inquadramento dell'Ambito di progetto (cerchio nero) (Fonte: Blasi C. (Ed.), 2010¹⁷)

La maggior parte dell'ambito di progetto ricade in aree appartenenti a due serie di vegetazione: *Oleo sylvestris – Quercus virgilianae sigmetum* e *Lauro -Quercenion pubescentis*. Nella prima serie citata vi è l'alleanza *Fraxino orni- Quercion ilicis*, costituita da vegetazione forestale a dominanza di *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e, talora, di caducifoglie, tipica del Mediterraneo

¹⁷ Blasi C. (Ed.). 2010. Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Scala 1:500.000), fogli 1-3. Cartografia e stampa S.E.L.C.A. Firenze. Allegate a: Blasi C. (Ed.). 2010. La Vegetazione d'Italia. Palombi & Partner Roma, pp. 540.

centrale europeo. Le specie diagnostiche¹⁸ della suddetta alleanza sono: *Cyclamen hederifolium*, *Cyclamen repandum*, *Carpinus orientalis*, *Coronilla emerus subsp. emeroides*, *Ostrya carpinifolia*, *Tamus communis*, *Quercus virgiliana*, *Quercus dalechampii*, *Cotinus coggygria*, *Cercis siliquastrum*, *Calicotome infesta*, *Cistus creticus subsp. creticus*, *Cistus creticus subsp. eriocephalus*, *Erica manipuliflora*, *Phillyrea latifolia*, *Festuca exaltata* (caratteristiche); *Fraxinus ornus*. Alla serie di vegetazione *Lauro-Quercenion pubescentis* si riconduce la suballeanza *Lauro nobilis-Quercenion virgiliana*, dell'alleanza *Carpinion orientalis*, che è costituita da comunità forestali termofile di carpino nero, roverella e cerro, dei settori subcostieri e delle aree subappenniniche centro-meridionali (orientali e occidentali), che si sviluppano su substrati basici e neutri e con l'optimum nel macroclima temperato oceanico, nella variante submediterranea.

Per ciò che concerne il Geosigmeto peninsulare centro-meridionale igrofilo della vegetazione planiziale e ripariale, si ha che le specie rappresentative sono quelle delle comunità costituite da emicriptofite reptanti e neofite rizomatose: si tratta di piante caratterizzate dalla capacità di diffondersi rapidamente per via vegetativa e sono efficienti nel colonizzare temporanee aree aperte. Le specie diagnostiche principali, dell'alleanza *Potentillion anserinae*, che si riconduce alla serie in esame, sono: *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus geniculatus*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Rumex crispus*, *Ranunculus repens*, *Carex hirta*.

La serie *Erico arboreae – Quercus virgiliana sigmetum* è costituita da formazioni climatofile o edafile, dalla cui degradazione per cause antropiche si perviene all'insediamento di boscaglie ed aspetti arbustivi acidofili (dominati da *Erica arborea* o *Arbutus unedo* o *Calicotome infesta* o *Teline monspessulana*), nonché di garighe a dominanza di *Cistus* sp. pl., che in situazioni estreme vengono sostituite da praticelli effimeri della classe *Tuberarietea guttatae*.

L'*Erico arboreae – Quercus cerridis sigmetum* costituisce una delle serie della suballeanza *Crataego-Quercenion*, quest'ultima è costituita da boschi mesofili e termofili di cerro e querceti misti dell'Appennino centro-occidentale, caratterizzati dalla presenza di un buon contingente di specie sempreverdi della classe *Quercetea ilicis*, quali ad esempio *Phillyrea latifolia*, *Phillyrea angustifolia*, *Erica arborea* e *Rosa sempervirens*. Le cenosi della suballeanza *Crataego-Quercenion* occupano prevalentemente le morfologie pianeggianti e i complessi collinari e, talvolta, montani, di natura arenacea, argilloso-arenacea, marnosa, marnoso-argillosa, piroclastica e metamorfica, degli ambiti subcostieri e preappenninici del settore tirrenico dell'Italia centrale. Sono legate a questa suballeanza molte serie di vegetazione, alcune delle quali con ampia diffusione nell'area di distribuzione dell'alleanza, come ad esempio quella in esame *Erico arboreae-Quercus cerridis sigmetum*.

Per quanto attiene alla serie appenninica meridionale neutro-subacidofila del cerro (*Physospermo verticillati-Quercus cerridis sigmetum*), nell'ambito in esame è presente l'alleanza *Physospermo*

¹⁸ comprendono le specie caratteristiche, le specie differenziali e le compagne ad elevata frequenza. Nell'insieme, queste specie formano la combinazione specifica caratteristica della comunità.

verticillati-Quercion cerris, che include cenosi che rappresentano la tappa matura di diverse serie di vegetazione come quella citata. La suddetta alleanza descrive i boschi meridionali mesofili di *Quercus cerris*, *Carpinus betulus*, *Acer obtusatum subsp. neapolitanus* e *A. campestre*, che si sviluppano sui rilievi collinari e montani di natura calcarea, flyschoida, argilloso-arenacea, marnosa e vulcanica, con fitoclima da mesotemperato a supratemperato. Le specie diagnostiche della citata alleanza sono: *Physospermum verticillatum*, *Acer obtusatum subsp. neapolitanum*, *Lathyrus jordanii*, *Viola odorata*, *Arum lucanum*, *Anemone apennina*, *Doronicum orientale*, *Festuca exaltata*.

Il contesto nel quale si inserisce l'ambito di studio è costituito da un mosaico di habitat eterogeneo determinato dall'influenza antropica, la cui vegetazione appare condizionata dall'uso agricolo del territorio, costituito da oliveti per la produzione di olive da olio che si alternano a seminativi in rotazione di cereali e foraggere, mentre le zone più naturali sono rappresentate da superfici a vegetazione erbacea, spesso rada, nuclei di vegetazione arbustiva, lembi di vegetazione ripariale, formazioni boscate. Queste ultime sono a carattere residuale, nell'area più prossima a quella di progetto, mentre allontanandosi da esso si riscontrano formazioni boscate con estensione più ampia.



Figura 1-9 Esempio di habitat eterogeneo (oliveti, cespugli e nucleo di vegetazione arborea) nell'ambito di studio



Figura 1-10 Esempio di prati stabili e vegetazione ripariale (lungo un fosso) nell'ambito di studio



Figura 1-11 Esempio di zone con vegetazione rada nell'ambito di studio

Al fine di caratterizzare meglio le formazioni boscate presenti nell'ambito di studio, si può fare riferimento alla carta della copertura forestale, della quale si riporta uno stralcio nella Figura 1-12, dalla quale si riscontra che le formazioni boscate diffuse nell'ambito in esame sono costituite principalmente da latifoglie a prevalenza spoglianti, rappresentate sia da nuclei sparsi nei pressi dei

corsi d'acqua, all'interno del mosaico agricolo e tra le piantagioni di oliveti, che da formazioni boscate più ampie, localizzate nella parte a nord-ovest del progetto (verso il Parco Nazionale della Sila). Nella zona a Nord Est dell'ambito di progetto vi sono sia i boschi di latifoglie spoglianti, che piantagioni di latifoglie esotiche (eucalipti, ecc.). Nel territorio a nord e a sud del progetto, sono presenti delle piccole porzioni di territorio caratterizzate da macchia mediterranea alta e bassa e da vegetazione rupicola.

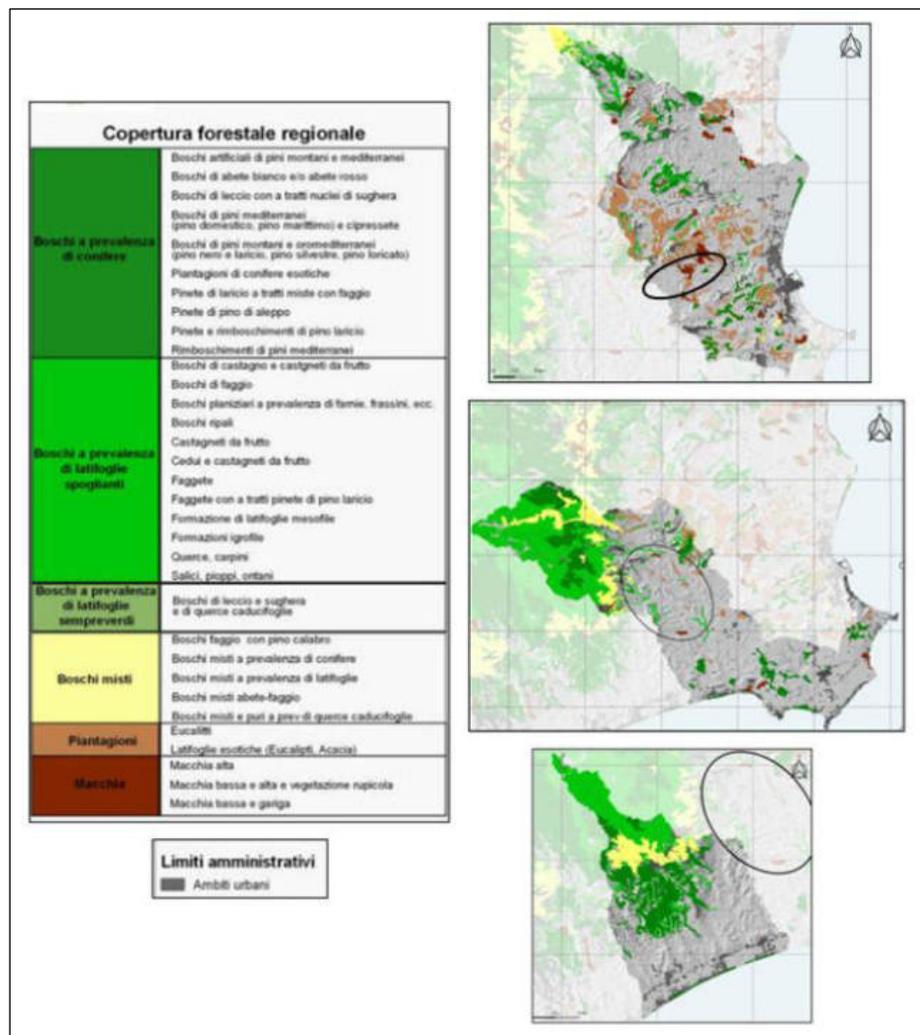


Figura 1-12 Ambito di progetto (cerchiato in nero) su stralci della "Carta della copertura forestale"¹⁹ (Fonte: Regione Calabria)

¹⁹ Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Anno 2021-2022. Appendice B - Carta della copertura forestale. A cura di: U.O.A. Politiche della Montagna, Foreste e Forestazione, Difesa del Suolo – Regione Calabria, Università Mediterranea Reggio Calabria – Dipartimento Agraria.

La vegetazione arborea presente nell'ambito di studio, come anticipato, è costituita da boschi misti e puri a prevalenza di querce caducifoglie, da formazioni di latifoglie mesofile e da cedui e castagneti da frutto. Queste tipologie di boschi costituiscono le formazioni più estese nel territorio regionale, che però hanno subito nel tempo profonde trasformazioni nella composizione e, soprattutto, una costante riduzione in termini di superficie. Dovunque i querceti sono a diretto contatto con i castagneti, presenti infatti anch'essi nell'ambito di studio, confermando così come gran parte di essi occupi aree precedentemente ricoperte da querce.

La vegetazione di queste formazioni boscate è caratterizzata prevalentemente da: roverella *Quercus pubescens*, farnetto *Quercus farnetto*, cerro *Quercus cerris*, castagno *Castanea sativa* e in misura minore da ontano napoletano *Alnus cordata*, acero minore *Acer monspessolanum*, acero campestre *Acer campestre*, albero di Giuda *Cercis siliquastrum*, carpino nero *Ostrya carpinifolia* e olmo campestre *Ulmus campestris*.

Per quanto attiene alle formazioni artificiali ad eucalipto, presenti nell'ambito di studio, si ricorda che l'impiego degli eucalipti nelle piantagioni è sorto per contrastare i danni ambientali, ma anche alle principali infrastrutture, causati dall'accentuarsi dei fenomeni erosivi, spesso a carattere calanchivo, a cui è stata soggetta l'area negli ultimi decenni, e gli imponenti smottamenti del litorale ionico e particolarmente nella zona di Crotone.

Nell'ambito di studio sono presenti anche formazioni boscate con specie sempreverdi, ed in particolare vi sono nuclei di piccole dimensioni di boschi di sughera e piante isolate nel territorio di Mesoraca.

Le formazioni a macchia mediterranea, presenti marginalmente nell'ambito di studio, derivano da processi di degradazione, dovute soprattutto a incendi e tagli a ceduo, di formazioni forestali.

Focalizzando l'attenzione sul territorio in cui è previsto il progetto in esame, si riscontra che esso è caratterizzato da paesaggio agrario, con presenza di spazi naturali, costituito da oliveti e da seminativi, ma anche da prati stabili, da colture temporanee associate a colture permanenti, da oliveti misti ad agrumeti o vigneti, da agrumeti e da frutteti. L'oliveto occupa gran parte del territorio ed è un elemento di spicco del paesaggio.



Figura 1-13 Il borgo di Mesoraca e zone limitrofe



Figura 1-14 Oliveti e vegetazione locale nell'area di studio



Figura 1-15 Prati-pascolo nell'ambito di studio

La vegetazione naturale dell'ambito di progetto nella sua interezza è rappresentata principalmente da zone a vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione, da aree con vegetazione rada e da cespuglieti, ma vi sono anche formazioni arboree e praterie e pascoli.

La vegetazione naturale presente nell'ambito specifico del territorio previsto per gli aerogeneratori è costituita principalmente da vegetazione erbacea, rappresentata da incolti e dalla vegetazione spontanea dei coltivi.

A completamento dell'analisi della vegetazione che caratterizza l'area di studio, è stata redatta la Carta della vegetazione, della quale si riportano due stralci nella Figura 1-16 e nella Figura 1-17. La suddetta carta è stata elaborata utilizzando come base di riferimento la carta di uso del suolo ed effettuando la fotointerpretazione di immagini satellitari.

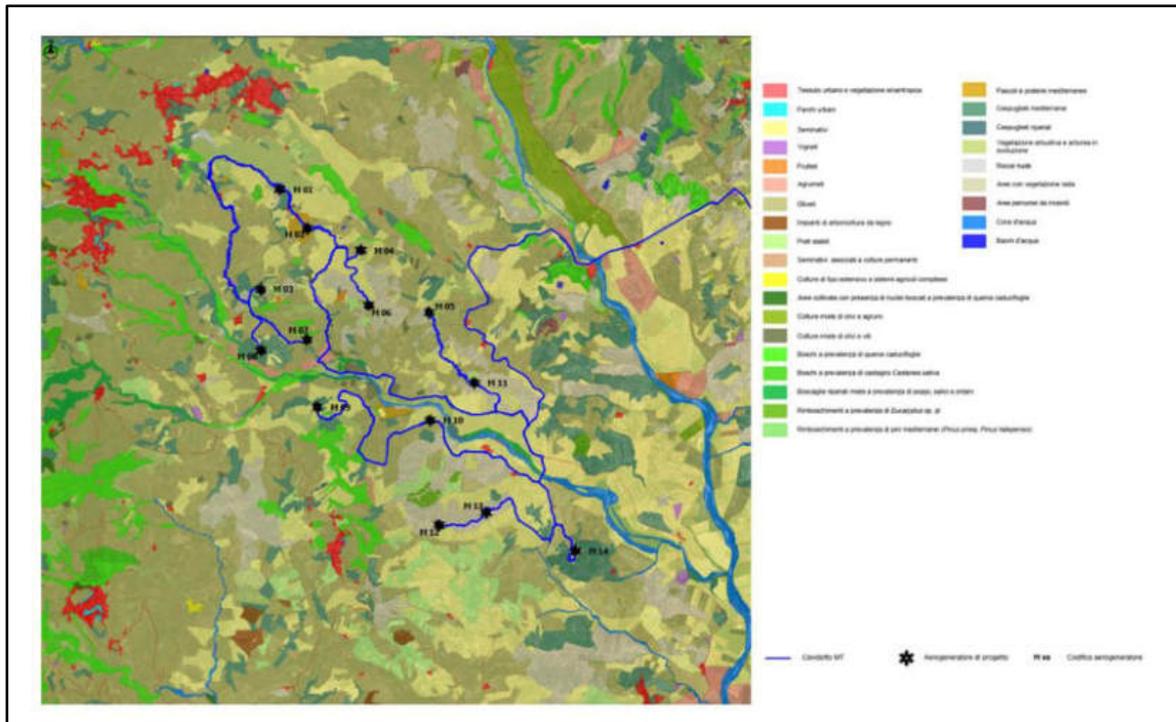


Figura 1-16 Stralcio della carta della vegetazione relativa agli aerogeneratori e al cavidotto di connessione tra essi

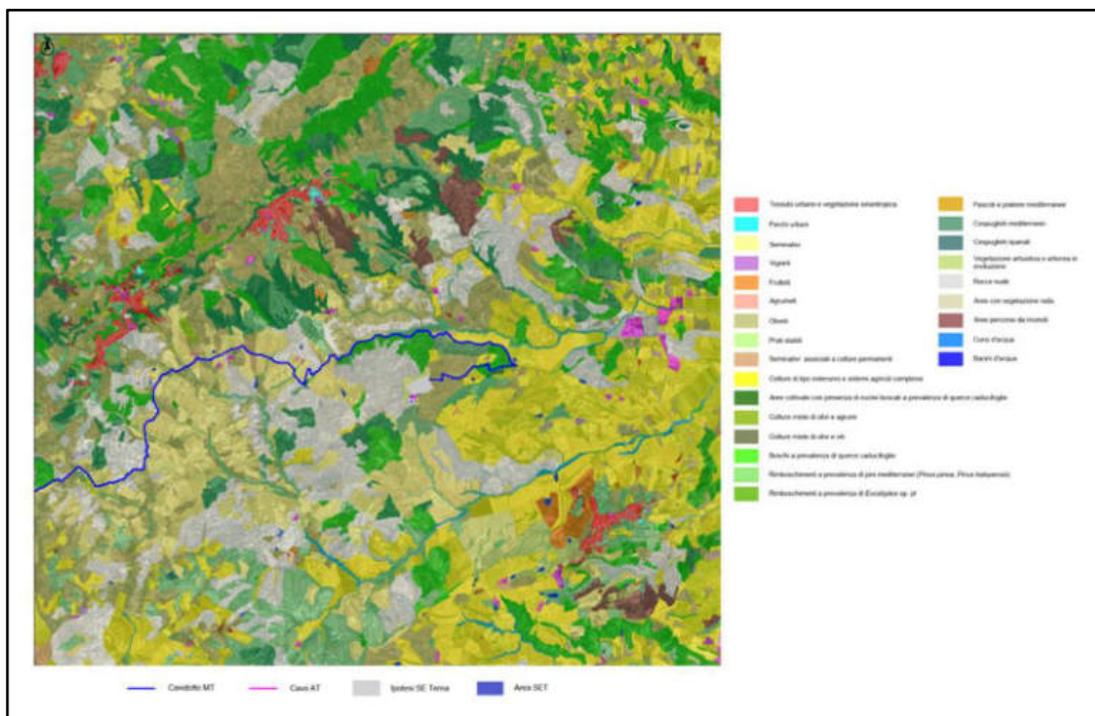


Figura 1-17 Stralcio della carta della vegetazione relativa alla SET e al cavidotto di connessione con il parco eolico

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.

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

Le specie endemiche faunistiche censite sul territorio regionale sono 266.

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

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

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

Per quanto attiene all'ambito territoriale provinciale di Crotona, 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 ricordano il lupo *Canis lupus* e la lontra *Lutra lutra*, due delle specie di maggior rilievo faunistico presenti sul territorio crotonese, l'istrice *Hystrix cristata* e diversi chiroterti, quali il serotino comune *Eptesicus serotinus*, il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*, il vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii*, il vespertilio maggiore *Myotis myotis*, il rinolofa minore *Rhinolophus hipposideros*, il rinolofa maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* e il miniottero *Miniopterus schreibersii*.

Nella comunità ornitica varie sono le specie di rapaci, quali ad esempio nibbio reale *Milvus milvus*, lanario *Falco biarmicus*, falco pellegrino *Falco peregrinus*, biancone *Circaetus gallicus*, falco di palude *Circus aeruginosus* e capovaccaio *Neophron percnopterus*. Tra le altre numerose specie ornitiche si possono citare ad esempio: garzetta *Egretta garzetta*, airone guardabuoi *Bubulcus ibis*, airone cenerino *Ardea cinerea*, svasso maggiore *Podiceps cristatus*, folaga *Fulica atra*, beccaccino *Gallinago gallinago*, averla piccola *Lanius collurio*, averla capirossa *Lanius senator*, gruccione *Merops apiaster*, upupa *Upupa epops*, cuculo *Cuculus canorus*.

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 è ad esempio il tritone italiano *Lissotriton italicus*.

L'ambito di studio comprende anche la provincia di Catanzaro, il cui territorio si presenta morfologicamente variegato, infatti sono presenti vasti tratti montuosi e collinari e pianure alluvionali importanti, questo consente l'esistenza di una varietà di habitat e quindi una discreta ricchezza nel numero di specie faunistiche.

Per quanto attiene agli anfibi, nel territorio provinciale risultano presenti specie quali la rana verde, la raganella italiana *Hyla intermedia*, il rospo comune *Bufo bufo*, il rospo smeraldino italiano *Bufo balearicus*.

Tra le specie di rettili della provincia di Catanzaro ve ne sono alcune di interesse conservazionistico, come il cervone *Elaphe quatuorlineata* e la testuggine di Hermann *Testudo hermanni*.

I mammiferi sono rappresentati sia da specie distribuite uniformemente sul territorio provinciale, come la volpe *Vulpes vulpes*, il cinghiale *Sus scrofa*, la donnola *Mustela nivalis*, la faina *Martes foina* e il tasso *Meles meles*, sia da specie a distribuzione più localizzata, quali l'istrice *Hystrix cristata*, il capriolo *Capreolus capreolus*, il lupo *Canis lupus* e il gatto selvatico *Felis silvestris*.

La presenza dell'istrice *Hystrix cristata* è segnalata in poche aree delle porzioni settentrionale e centrale della provincia, in aree collinari. Il capriolo *Capreolus capreolus*, è presente nella porzione del Parco della Sila ricadente nella Provincia di Catanzaro, dove è segnalata la presenza anche del lupo *Canis lupus* e del gatto selvatico *Felis silvestris*.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco delle specie di mammiferi presenti nel territorio provinciale, estratto dal Piano faunistico-venatorio della Provincia di Catanzaro²⁰.

²⁰ Assessorato Caccia della Provincia di Catanzaro (a cura di), 2011. Piano Faunistico-Venatorio

Nome comune	Nome scientifico
Riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>
Toporagno nano	<i>Sorex minutus</i>
Toporagno comune	<i>Sorex araneus</i>
Toporagno italico o appenninico	<i>Sorex samniticus</i>
Toporagno acquatico di Miller	<i>Neomys anomalus</i>
Crocidura a ventre bianco	<i>Crocidura leucodon</i>
Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>
Talpa romana	<i>Talpa romana</i>
Rinolofo euriale	<i>Rhinolophus euryale</i>
Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Rinolofo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
Rinolofo di Mehely	<i>Rhinolophus mehelyi</i>
Barbastello comune	<i>Barbastella barbastellus</i>
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>
Vespertilio di Blyth	<i>Myotis blythii</i>
Vespertilio di Capaccini	<i>Miotys capaccinii</i>
Vespertilio di Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>
Vespertilio smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>
Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>
Vespertilio mustacchino	<i>Myotis mystacinus</i>

Nome comune	Nome scientifico
Vespertilio di Natterer	<i>Myotis nattereri</i>
Nottola gigante	<i>Nyctalus lasiopterus</i>
Nottola comune	<i>Nyctalus noctula</i>
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
Pipistrello di Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Orecchione meridionale o grigio	<i>Plecotus austriacus</i>
Miniottero di Schreiber	<i>Miniopterus schreibersii</i>
Molosso di cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>
Lepre europea	<i>Lepus europaeus</i>
Lepre italica o appenninica	<i>Lepus corsicanus</i>
Scoiattolo comune	<i>Sciurus vulgaris</i>
Quercino	<i>Eliomys quercinus</i>
Driomio	<i>Dryomys nitedula</i>
Ghiro	<i>Glis glis</i>
Moscardino	<i>Muscardinus avellanarius</i>
Arvicola rossastra	<i>Clethrionomys glareolus</i>
Arvicola di savi	<i>Microtus savii</i>
Topo selvatico a collo giallo	<i>Apodemus flavicollis</i>
Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Topo domestico	<i>Mus domesticus</i>

Nome comune	Nome scientifico
Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>
Ratto delle chiaviche	<i>Rattus norvegicus</i>
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>
Lupo	<i>Canis lupus</i>
Gatto selvatico	<i>Felis silvestris</i>
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>
Faina	<i>Martes foina</i>
Martora	<i>Martes martes</i>
Puzzola	<i>Mustela putorius</i>
Tasso	<i>Meles meles</i>
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>

Tabella 1-21 Check-list dei mammiferi della provincia di Catanzaro (Fonte: Piano faunistico-venatorio della Provincia di Catanzaro)

Nella comunità ornitica del territorio provinciale di Catanzaro vi sono varie specie di interesse naturalistico, tra queste molte quelle legate alle zone umide, che, in base alla fenologia delle specie, vengono utilizzate come area di sosta durante le migrazioni, oppure per la nidificazione o ancora per lo svernamento. Tra le specie legate, almeno per una parte del loro ciclo biologico, all'acqua, si possono citare: cicogna bianca *Ciconia ciconia*, cicogna nera *Ciconia nigra*, tuffetto *Tachybaptus ruficollis*, svasso maggiore *Podiceps ruficollis*, garzetta *Egretta garzetta*, airone bianco maggiore *Egretta alba*, airone rosso *Ardea purpurea*, moretta tabaccata *Aythya fuligula*.

Altro gruppo di uccelli, con specie di interesse naturalistico, è quello dei rapaci, tra i quali vi sono ad esempio: falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*, nibbio reale *Milvus milvus*, nibbio bruno *Milvus migrans*, capovaccaio *Neophron percnopterus*, biancone *Circaetus gallicus*, falco pescatore *Pandion haliaetus*, falco di palude *Circus aeruginosus*, albanella minore *Circus pygargus*, astore *Accipiter gentilis*,

sparviere *Accipiter nisus*, lodolaio *Falco subbuteo*, lanario *Falco biarmicus* e falco pellegrino *Falco peregrinus*.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco delle specie di uccelli presenti nel territorio provinciale, estratto dal citato Piano faunistico-venatorio della Provincia di Catanzaro.

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	M
2	<i>Columba oenas</i>	Colombella	M
3	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	SB
4	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	MB
5	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	MB
6	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	MB
7	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	MB
8	<i>Tachymarpis melba</i>	Rondone maggiore	MB
9	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	M
10	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	SB
11	<i>Podiceps ruficollis</i>	Svasso maggiore	SB
12	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	MW
13	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	M
14	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	M
15	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	M
16	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	MW
17	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	M

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA
18	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	W
19	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	M
20	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	M
21	<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	M
22	<i>Mareca penelope</i>	Fischione	MW
23	<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia	MW
24	<i>Anas crecca</i>	Alzavola	MW
25	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	MW
26	<i>Anas acuta</i>	Codone	MW
27	<i>Spatula querquedula</i>	Marzaiola	M
28	<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone	MW
29	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione	MW
30	<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	MW
31	<i>Aythya fuligula</i>	Moretta	MW
32	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	SB
33	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	SB
34	<i>Fulica atra</i>	Folaga	MW
35	<i>Burhinus oediconemus</i>	Occhione	M-B
36	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	MW
37	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia	W

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA
38	<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino	W
39	<i>Tringa totanus</i>	Pettegola	MW
40	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	M
41	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta	M
42	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	SB
43	<i>Charadrius hiaticula</i>	Corriere grosso	SB
44	<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo	SB
45	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	W
46	<i>Larus cachinnans</i>	Gabbiano reale pontico	SB
47	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	SB
48	<i>Athene noctua</i>	Civetta	SB
49	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale	SB
50	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	M
51	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	MB
52	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	M
53	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	M
54	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	MSB
55	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	M
56	<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio	M
57	<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	SB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA
58	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	SB
59	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	MB
60	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aquila minore	M
61	<i>Aquila fasciata</i>	Aquila di Bonelli	M
62	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	MW
63	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	M
64	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	M
65	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	SB
66	<i>Accipiter gentilis</i>	Astore	M
67	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	M
68	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	M
69	<i>Neophron percnopterus</i>	Capovaccaio	M
70	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	SB
71	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	MB
72	<i>Upupa epops</i>	Upupa	MB
73	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	MB
74	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	SB
75	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	SB
76	<i>Dryobates minor</i>	Picchio rosso minore	SB
77	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	SB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA
78	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	MB
79	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	M
80	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	M
81	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	MB
82	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	SB
83	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	SB
84	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	SB
85	<i>Corvus corone cronix</i>	Cornacchia grigia	SB
86	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	SB
87	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	SB
88	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	W
89	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	W
90	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	SB
91	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	SB
92	<i>Hippolais pallida</i>	Canapino pallido	M
93	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	MB
94	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	MB
95	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lù piccolo	W
96	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB
97	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	SB
98	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA
99	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	M
100	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	SB
101	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune	MB
102	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	W
103	<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB
104	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	M
105	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	W
106	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera	M
107	<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	M
108	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	SB
109	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	M
110	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	SB
111	<i>Saxicola saxatilis</i>	Codirossone	M
112	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	M
113	<i>Monticola solitaria</i>	Passero solitario	SB
114	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	SB
115	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	M
116	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	W
117	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	M
1118	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	SB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA
119	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	SB
120	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	WB
121	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	SB
122	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	SB
123	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SB
124	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB
125	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	SB
126	<i>Emberiza melanocephala</i>	Zigolo capinero	M
127	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	SB
128	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	W

Tabella 1-22 Check-list degli uccelli della provincia di Catanzaro (Fonte: Piano faunistico-venatorio della Provincia di Catanzaro)

1.2.4.2 Quadro faunistico dell'area di studio

L'ambito interessato dal progetto è costituito essenzialmente da superfici coltivate, ma vi sono anche aree naturali residue, rappresentate da formazioni arboree e arbustive, principalmente ad estensione lineare (vegetazione ripariale di corsi d'acqua, siepi di separazione tra i campi coltivati), ma anche areale. Da un lato quindi la trasformazione antropica subita dagli ambienti naturali e la frammentazione degli habitat, favorisce in quest'area la frequentazione delle specie animali più adattabili e opportuniste, dall'altro la comunità faunistica è arricchita dalle specie legate alle formazioni naturali presenti nelle zone limitrofe alla superficie individuata per il parco eolico.

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

L'area direttamente interessata dagli aerogeneratori non comprende ambienti umidi, ai quali sono legati gli anfibi almeno per una parte del loro ciclo biologico, ma nell'ambito dell'intorno del progetto

vi sono alcuni corsi d'acqua, tra i quali vi è un tratto del Fiume Tacina, che nasce sul lato orientale dell'altopiano silano e nell'ultimo tratto segna il confine tra le Province di Catanzaro e Crotone.

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*.

La presenza di corsi d'acqua, di varie dimensioni, e di lembi di vegetazione arbustiva e arborea, consente la possibile presenza anche di altre specie, quali la raganella italiana *Hyla intermedia* e il rospo smeraldino *Bufo balearicus*. La raganella italiana *Hyla intermedia* necessita di acqua solo nel periodo riproduttivo, come i rospi, ed è attiva di notte, mentre trascorre le ore calde nascosta tra la vegetazione.

1.2.4.2.2 Rettili

La classe dei rettili è rappresentata principalmente 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 coltivato, 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 tale rettile 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

In base alle caratteristiche dell'area di progetto e delle zone limitrofe, i mammiferi presenti sono prevalentemente di piccole e medie dimensioni, con specie quali: volpe *Vulpes vulpes*, faina *Martes foina*, donnola *Mustela nivalis*, tasso *Meles meles*, istrice *Hystrix cristata*, riccio europeo *Erinaceus europaeus*, crocidura minore *Crocidura suaveolens*, talpa romana *Talpa romana*, arvicola di Savi *Microtus savii*.

La volpe *Vulpes vulpes* è una delle specie animali con le più alte capacità di adattamento e, quindi, di colonizzazione di ambienti diversi, ciò che giustifica la sua ampia diffusione a livello nazionale e locale.

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

La donnola *Mustela nivalis* è una specie assai adattabile, diffusa in un gran numero di ambienti, dal livello del mare fino ad oltre 2.000 m. La si ritrova in ambienti agricoli, aree cespugliate e boschi, ma in generale, gli ecotoni e le zone di margine sembrano essere ambienti particolarmente favorevoli per questa specie.

Il tasso *Meles meles* predilige ambienti boscati con ridotto disturbo antropico, ma è comunque diffusa anche in aree relativamente frammentate a predominanza agricola, e risulta talvolta presente anche nelle aree rurali immediatamente a ridosso degli agglomerati urbani.

L'istrice *Hystrix cristata* è una specie generalista, che frequenta le aree provviste di adeguata copertura arborea o arbustiva in grado di offrire siti di tana, riparo e nutrimento. L'istrice frequenta perciò ambienti di macchia mediterranea, boschi, siepi, vegetazione ripariale, ma anche sistemi agroforestali e parchi urbani. In particolare, durante la stagione calda, le aree coltivate sembrano essere fondamentali nel plasmare il comportamento spaziale di questa specie.

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.

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. Questa specie può essere rinvenuta in diversi tipi di suoli e ambienti, quali dune sabbiose, coltivi, pascoli e boschi.

Un mammifero di dimensioni maggiori che può frequentare l'ambito di studio, è il cinghiale *Sus scrofa*, in quanto 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.). 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.

Per quanto attiene ai chiroteri, non si hanno informazioni specifiche per il territorio in esame, ma in considerazione della loro distribuzione, dell'ecologia e delle specie indicate nella ZPS "Marchesato e Fiume Neto", posta in prossimità del parco eolico in progetto e interessata da un tratto del relativo cavidotto (cfr. paragrafo 1.2.6), e nel territorio provinciale di Catanzaro, sono potenzialmente presenti: il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*, il pipistrello di Savi *Hypsugo savii*, il pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*, vespertilio di Blyth *Myotis blythii*, orecchione grigio *Plecotus austriacus*.

Il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* è una specie probabilmente sedentaria, che predilige le aree al sotto dei 700 m di quota e frequenta tipologie ambientali molto varie, compresi gli ambiti urbani.

Il pipistrello di Savi *Hypsugo savii* è una specie nettamente eurieca ed eurizonale, frequenta le zone costiere, le aree rocciose, i boschi e le foreste di ogni tipo, nonché i più vari ambienti antropizzati, dalle zone agricole alle grandi città. Nella buona stagione si rifugia, anche per la riproduzione, soprattutto nelle fessure delle rocce e dei manufatti (spacchi dei muri, interstizi fra le tegole, fra le travi e il tetto, fra le persiane e le pareti, fra queste e gli oggetti appesi, ecc.), nonché nei fienili, nei sottotetti e in altri ambienti riparati, occasionalmente nei cavi degli alberi. Gli ibernacoli, nei quali gli animali si trovano di regola solitari, sono rappresentati dalle fessure presenti nelle cavità sotterranee naturali o artificiali, nelle aree rocciose e negli alberi. Il foraggiamento, che talora ha luogo a oltre 100 m di altezza, avviene di solito poco sopra la superficie dell'acqua e della chioma degli alberi, lungo i rilievi rocciosi e le strade forestali o cittadine, anche alla luce dei lampioni. È una specie probabilmente sedentaria.

Il pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*, specie in origine boschereccia, è nettamente antropofila, tanto che oggi preferisce gli abitati, grandi o piccoli che siano; è però frequente anche nei boschi e nelle foreste di vario tipo, soprattutto nelle aree poco o non antropizzate. Questa specie di chiroterro è stata osservata sino a 2.000 m di quota, ma di solito la si incontra fra il livello del mare e le zone di bassa montagna. Qualsiasi riparo, cavità, fessura o interstizio presente nei fabbricati, nelle rocce e negli alberi, anche se di piccolissime dimensioni, può essere eletto a rifugio in ogni periodo dell'anno dal pipistrello nano. Il pipistrello nano utilizza vari ambienti per il foraggiamento: formazioni forestali, agroecosistemi, zone umide, abitati. È una specie probabilmente sedentaria, effettua raramente movimenti migratori oltre i 50 km.

Il vespertilio di Blyth *Myotis blythii* frequenta, per l'alimentazione, le aree aperte coperte da vegetazione erbacea naturale o seminaturale, come praterie, prati, ecc. I siti di svernamento sono collocati all'interno di ambienti ipogei così come i rifugi estivi e le nursery per le quali tuttavia utilizza anche gli edifici. È una specie generalmente sedentaria.

L'orecchione grigio *Plecotus austriacus*, specie relativamente termofila, frequenta agroecosistemi ed abitati. I rifugi estivi di questo chiroterro sono rappresentati da cavità ipogee e, più raramente, da alberi cavi e *bat box*, anche i rifugi invernali sono rappresentati principalmente da cavità ipogee, secondariamente da edifici e cavità arboree. È una specie considerata sedentaria.

Le specie potenzialmente presenti nell'ambito di progetto e il loro stato di protezione in Italia sono stati riportati nella tabella seguente.

	Nome scientifico	Nome comune	Lista rossa Nazionale	Direttiva Habitat (Allegati)
1	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	Rischio minimo LC	IV
2	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	Rischio minimo LC	IV
3	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	Rischio minimo LC	IV
4	<i>Myotis blythii</i>	Vespertilio di Blyth	Vulnerabile VU	II
5	<i>Plecotus austriacus</i>	Orecchione grigio	Quasi minacciata (NT)	IV

Tabella 1-23 Check-list delle specie di chiroterri potenzialmente presenti nell'ambito di progetto e stato di protezione in Italia, (Lista Rossa dei Vertebrati, Rondinini et. al. 2013) e allegato della Direttiva 92/43/CE "Habitat", nel quale le specie sono inserite

1.2.4.2.4 Migrazione dei chiroterri

La migrazione dei chiroterri 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.

In Italia non ci sono studi e dati bibliografici storici che ci portano a conoscenza di specifiche rotte migratorie utilizzate dai chiroterri (Roscioni et al. 2014).

Le specie che sono potenzialmente presenti nell'area di studio sono per lo più sedentarie o effettuano brevi spostamenti tra i siti di rifugio estivi e quelli invernali, generalmente non oltre i 50 km.

1.2.4.2.5 Uccelli

La zona prevista per il parco eolico si trova ad ovest di un'area di particolare valenza ornitologica della regione Calabria, ma una parte del cavidotto di connessione ricade su un tratto di viabilità esistente che attraversa la suddetta area, costituita dalla ZPS "Marchesato e Fiume Neto" e dall'omonima IBA, che annovera la presenza di specie di elevato interesse conservazionistico a livello

nazionale ed europeo. Ciò è possibile grazie alle particolari fisionomie geomorfologiche, botaniche e paesaggistiche favorevoli alla nidificazione, sosta ed alimentazione di specie rare e localizzate, con consistenti presenze corrispondenti, in diversi casi, alle più alte concentrazioni registrate sinora in Calabria e, per alcune specie, in Italia.

Questo comporta la concentrazione delle specie ornitiche maggiormente esigenti ad est dell'ambito di progetto, sebbene la vicinanza con la ZPS e IBA rende possibile l'attraversamento dell'area del parco eolico da parte di alcune di esse. Tra le specie citate nella ZPS che potrebbero attraversare l'area durante gli spostamenti o a scopo trofico, vi sono ad esempio alcuni rapaci, quali il nibbio bruno *Milvus migrans*, il nibbio reale *Milvus milvus* e il biancone *Circaetus gallicus*.

Nelle zone coltivate dell'ambito di progetto risultano favorite le specie che, in virtù di una bassa specializzazione, sono caratteristiche o si sono adattate all'ambiente agricolo, comprese quelle che lo frequentano per svolgere solo alcune attività (trofica, ecc.), inoltre vi sono quelle caratteristiche degli ambienti aperti, data la presenza di alcune superfici caratterizzate da praterie, ma anche dalle specie che abitano le diverse tipologie ambientali presenti in prossimità dell'ambito previsto dal progetto (cespuglieti, ecc.).

Caratteristica degli ambienti aperti, come quelli presenti nell'ambito di studio, è la cappellaccia *Galerida cristata*, che si rinviene in zone coltivate, terreni arati, steppe cerealicole.

La quaglia *Coturnix coturnix* predilige pascoli e aree aperte con colture estensive, in diverse zone della Calabria, tra cui quella del Marchesato e più in generale tutti i corsi d'acqua che presentino rive abbastanza ampie e coltivate.

L'allodola *Alauda arvensis* frequenta campagne più o meno coltivate, steppe, prati, pascoli e dune sabbiose, sia in pianura che in quota, purchè aperte, erbose e cespugliose.

Il beccamoschino *Cisticola juncidis* abita ambienti aperti con una fitta copertura erbacea, inclusi i campi a cereali.

Ambienti aperti, pascoli e mosaici vegetazionali, con presenza di arbusti, sono frequentati dallo strillozzo *Emberiza calandra*.

Il fagiano *Phasianus colchicus* è diffuso grazie alla sua versatilità ambientale ed alimentare, essendo riuscito nel corso degli anni ad adattarsi a climi, altezze e disponibilità trofiche; gli ambienti preferiti di questa specie vanno dalla pianura fino alla media montagna, nei territori nei quali si alternano boschi e campi coltivati.

La tortora selvatica *Streptopelia turtur* mostra preferenze per i campi coltivati disseminati di siepi e macchie arboree e ama la vicinanza di corsi d'acqua, frequentati regolarmente per l'abbeverata.

Il barbagianni *Tyto alba* è presente in tutti gli ambienti agricoli estensivi, soprattutto dove si trovano costruzioni rurali parzialmente diroccate o ambienti rocciosi, anche di modesta entità. In provincia di Catanzaro è abbastanza comune nelle quercete e in tutti gli ambienti aperti.

La civetta *Athene noctua* è abbastanza frequente negli agroecosistemi ed ambienti a gariga, nidifica in ambienti rocciosi, masserie abbandonate o diroccate, costruzioni rurali, talora viadotti, ponti o piccoli anfratti.

L'assiolo *Otus scops*, nella provincia di Catanzaro, è presente in zone boschive non troppo dense, naturali e artificiali, ma anche in ambienti aperti alberati collinari e di pianura, compresi i centri abitati.

L'alocco *Strix aluco* è il rapace notturno maggiormente distribuito nella provincia di Catanzaro: presente in montagna e in collina, nei centri urbani e nelle zone coltivate alternate a vaste radure.

La rondine *Hirundo rustica* è presente soprattutto alle quote medie e basse, negli ambienti rurali.

L'upupa *Upupa epops* frequenta uliveti ed arboreti, oltre che i querceti mediterranei di bassa quota.

Il merlo *Turdus merula* si trova dal livello del mare fino alle quote più elevate, si riproduce in ambienti arbustivi e boschivi, frutteti e ambienti urbani.

Lo storno *Sturnus vulgaris* è estremamente adattabile ed opportunista: l'habitat prediletto è rappresentato da boschetti o dai margini delle foreste in prossimità dei prati e dei pascoli, anche se utilizza qualsiasi ambiente con cavità per nidificare e cibo a sufficienza. Infatti è ampiamente presente anche nei centri urbani, dove gli anfratti degli edifici possono rappresentare un propizio sito di nidificazione.

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

Durante le migrazioni, e anche durante il periodo estivo, sono abbastanza frequenti le osservazioni di individui di cicogna bianca *Ciconia ciconia* in sosta nelle aree trofiche, come avviene in alcune aree della provincia di Crotone.

L'airone cenerino *Ardea cinerea* è presente come svernante e di passo regolare, in particolare la distribuzione invernale appare omogenea sul territorio della provincia di Catanzaro.

Tra le specie diffuse prevalentemente nei cespuglieti vi sono ad esempio: occhiocotto *Sylvia melanocephala*, sterpazzolina comune *Sylvia cantillans*, fiorrancino *Regulus ignicapillus*, scricciolo *Troglodytes troglodytes*, saltimpalo *Saxicola torquatus*, stiacchino *Saxicola rubetra*, passera scopaiola *Prunella modularis*.

La presenza in prossimità dell'area del parco eolico di alcune formazioni boscate, favorisce la presenza del rampichino comune *Certhia brachydactyla*, dell'averla capirossa *Lanius senator*, della ghiandaia *Garrulus glandarius*, del fringuello *Fringilla coelebs* e della cinciallegra *Parus major*. Quest'ultima è comune in ambienti boschivi naturali ed artificiali, in frutteti, giardini e parchi urbani.

Inoltre, in provincia di Catanzaro, lo sparviere *Accipiter nisus*, è presente in tutte le fasce ecotonali di confine del bosco di latifoglie e conifere e aree coltivate, dal livello del mare fino all'alta montagna.

Nel periodo riproduttivo occupa vari ambienti forestali con diversa composizione vegetazionale, purchè vi siano piante ad alto fusto di media grandezza, intercalate da radure.

Il colombaccio *Columba palumbus* nidifica in boschi di latifoglie e conifere, in prossimità di zone coltivate ed è comune sia in pianura che in collina e in zone montane.

Il picchio verde *Picus viridis* è diffuso essenzialmente in formazioni boschive aperte di pianura, collina e montagna, con preferenza per boschi di caducifoglie e miste, ma è presente anche in zone coltivate e pioppeto.

Il picchio rosso maggiore *Dendrocopos major* frequenta boschi di ogni tipo, ambienti alberati aperti, parchi e giardini, in zone collinari e montane.

Specie ubiquitaria, ampiamente distribuita sul territorio, è la cornacchia grigia *Corvus corone cornix*, che ha tratto grandi vantaggi dalle trasformazioni ambientali operate dall'uomo: occupa regolarmente ambienti coltivati, urbani e sub-urbani, si trova in grandi concentrazioni in prossimità delle discariche.

Il cardellino *Carduelis carduelis* ha un'ampia valenza ecologica, infatti è presente in diversi ambienti con copertura vegetale molto variabile, da zone steppiche e pascoli aridi a fasce boschive fresche ed umide.

Il verzellino *Serinus serinus* frequenta anche zone dove è presente l'uomo, quali le zone coltivate e i parchi urbani.

Il cuculo *Cuculus canorus* è una specie ubiquitaria in quanto dotato di ampia valenza ecologica, occupa le zone umide, cespugliate, coltivate e boscate.

Tra i rapaci diurni che frequentano l'area in esame, oltre alla potenziale presenza del citato sparviere, vi sono la poiana *Buteo buteo*, che è il rapace più diffuso in Calabria, e il gheppio *Falco tinnunculus*, che è la specie più comune tra i falconidi che vivono nel territorio regionale.

La poiana *Buteo buteo* è una specie estremamente adattabile, in grado di nidificare sia su alberi che in pareti rocciose, anche di altezza modesta, e caccia in ambienti aperti.

Il gheppio *Falco tinnunculus* caccia sorvolando ambienti aperti, inclusi coltivi, zone pascolate e ambienti suburbani. Esso nidifica dalla pianura all'alta montagna ed è molto comune nella provincia di Catanzaro.

Nella tabella seguente si riporta una check-list delle specie potenzialmente presenti nell'ambito di studio, redatta sulla base delle informazioni bibliografiche disponibili, dell'ecologia e dell'etologia delle diverse specie di avifauna, con attenzione a quelle segnalate nelle citate ZPS e IBA, delle caratteristiche ambientali della zona interessata dal progetto e di quelle limitrofe ad essa.

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Galliformi	Fasianidi	M
	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano	Galliformi	Fasianidi	SB
	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Columbiformi	Columbidi	SB
	<i>Columba livia</i> forma domestica	Piccione domestico	Columbiformi	Columbidi	SB
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	Columbiformi	Columbidi	MB
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	Columbiformi	Columbidi	MB
	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	Apodiformi	Apodidi	MB
	<i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore	Apodiformi	Apodidi	M
	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Cuculiformi	Cuculidi	M
	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	Ciconiformi	Ciconidi	M
	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	Ciconiformi	Ciconidi	M
	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	Pelicaniformi	Ardeidi	W-B
	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	Pelicaniformi	Ardeidi	MW
	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	Pelicaniformi	Ardeidi	M
	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	Caradriformi	Caradridi	M
	<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino	Caradriformi	Caradridi	W
	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	Caradriformi	Laridi	W

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
	<i>Larus cachinnans</i>	Gabbiano reale pontico	Caradriformi	Laridi	SB
	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	Strigifomi	Titonidi	SB
	<i>Athene noctua</i>	Civetta	Strigifomi	Strigidi	SB
	<i>Otus scops</i>	Assiolo	Strigifomi	Strigidi	MB
	<i>Strix aluco</i>	Allocco	Strigifomi	Strigidi	S
	<i>Asio otus</i>	Gufo comune	Strigifomi	Strigidi	M
	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	Accipitriformi	Accipitridi	M
	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	Falconiformi	Falconidi	M
	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Falconiformi	Falconidi	MSB
	<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	Falconiformi	Falconidi	S
	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	Falconiformi	Falconidi	S
	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	Accipitriformi	Accipitridi	MW
	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	Accipitriformi	Accipitridi	M
	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	Accipitriformi	Accipitridi	M
	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Accipitriformi	Accipitridi	SB
	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	Accipitriformi	Accipitridi	M
	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	Accipitriformi	Accipitridi	M
	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	Accipitriformi	Accipitridi	SB
	<i>Upupa epops</i>	Upupa	Bucerotiformi	Upupidi	MB
	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	Coraciformi	Meropidi	MB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	Piciformi	Picidi	SB
	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	Piciformi	Picidi	SB
	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	Piciformi	Picidi	MB
	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	Passeriformi	Oriolidi	MB
	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Passeriformi	Lanidi	MB
	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Passeriformi	Lanidi	MB
	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	Passeriformi	Lanidi	M
	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Passeriformi	Corvidi	SB
	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	Passeriformi	Corvidi	SB
	<i>Corvus corone coronix</i>	Cornacchia grigia	Passeriformi	Corvidi	SB
	<i>Pica pica</i>	Gazza	Passeriformi	Corvidi	SB
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Passeriformi	Paridi	SB
	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	Passeriformi	Paridi	SB
	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Passeriformi	Alaudidi	W
	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	Passeriformi	Alaudidi	SB
	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	Passeriformi	Cisticolidi	SB
	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	Passeriformi	Irundinidi	MB
	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Passeriformi	Irundinidi	MB
	<i>Riparia riparia</i>	Topino	Passeriformi	Irundinidi	M
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	Passeriformi	Filloscopidi	S

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	Passeriformi	Cettidi	SB
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	Passeriformi	Egitalidi	SB
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Passeriformi	Sylvidi	SB
	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	Passeriformi	Sylvidi	M
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Passeriformi	Sylvidi	SB
	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune	Passeriformi	Sylvidi	MB
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	Passeriformi	Tricodomidi	SB
	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	Passeriformi	Turdidi	W
	<i>Turdus merula</i>	Merlo	Passeriformi	Turdidi	SB
	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	Passeriformi	Muscicapidi	M
	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	Passeriformi	Muscicapidi	SBW
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	Passeriformi	Muscicapidi	MB
	<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	Passeriformi	Muscicapidi	Mtottavilla
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	Passeriformi	Muscicapidi	SB
	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	Passeriformi	Muscicapidi	M
	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	Passeriformi	Muscicapidi	SB
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	Passeriformi	Muscicapidi	M
	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	Passeriformi	Regulidi	SB
	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	Passeriformi	Prunellidi	W

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	Passeriformi	Passeridi	SB
	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Passeriformi	Passeridi	SB
	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	Passeriformi	Motacillidi	M
	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	Passeriformi	Motacillidi	W
	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	Passeriformi	Motacillidi	M
	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	Passeriformi	Motacillidi	SB
	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	Passeriformi	Motacillidi	SB
	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Passeriformi	Fringillidi	WB
	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	Passeriformi	Fringillidi	SB
	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	Passeriformi	Fringillidi	SB
	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Passeriformi	Fringillidi	SB
	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Passeriformi	Fringillidi	SB
	<i>Spinus spinus</i>	Lucherino	Passeriformi	Fringillidi	W
	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Passeriformi	Emberizidi	SB
	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	Passeriformi	Emberizidi	SB
	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	Passeriformi	Sturnidi	W
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	Passeriformi	Trogloditidi	SB
	Legenda Fenologia M=Migratrice; W=Svernante; S=Stazionaria; B=Nidificante				

Tabella 1-24 Check-list delle specie potenzialmente presenti nell'area di studio

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, quali 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). Alcune specie migratrici, infatti, 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. Altre direttrici seguono la rotta delle isole Eolie raggiungendo la catena costiera.

Per quanto attiene al parco eolico in progetto, esso si trova a distanza di Punta Alice, dove è presente, come detto, un importante flusso migratorio, ed è ubicato ad ovest (escluso un tratto del cavidotto) della ZPS e IBA Marchesato e Fiume Neto, che oltre ad essere frequentata da diverse specie di interesse conservazionistico, costituisce un ideale corridoio migratorio per tutte quelle specie che sfruttano l'asse ionico costiero per i loro spostamenti annuali dai quartieri riproduttivi a quelli di svernamento.

Si riportano di seguito le principali rotte migratorie per tre specie di rapaci presenti nella ZPS e IBA prossime al progetto in esame: falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*, nibbio bruno *Milvus migrans* e biancone *Circaetus gallicus*.

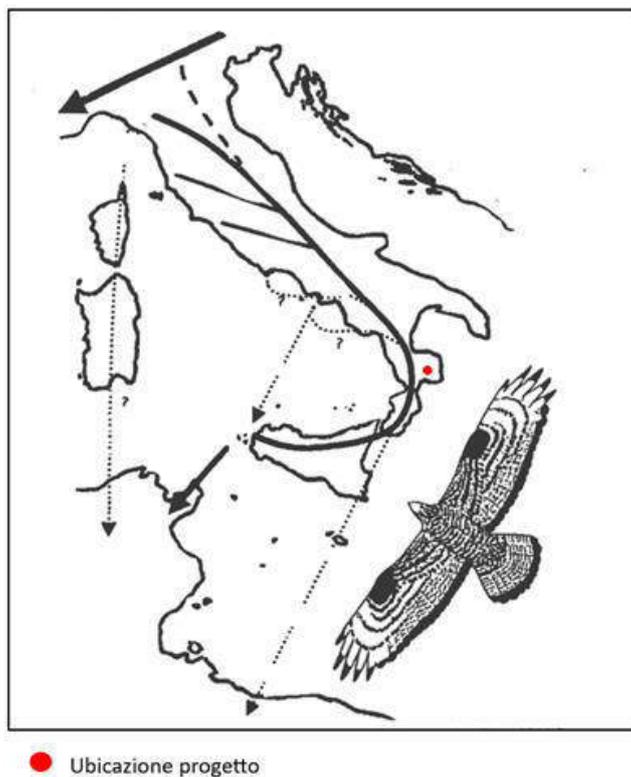
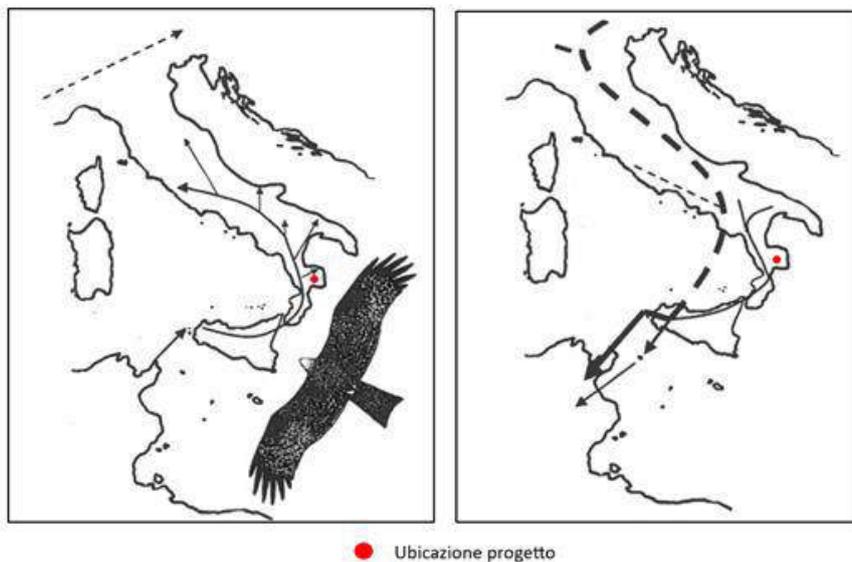


Figura 1-18 Rotte (freccia nera=rotta individuata; freccia tratteggiata=rotta ipotizzata; freccia punteggiata=prevalentemente giovani; ?=direzione supposta) utilizzate dal falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* durante la migrazione autunnale nell'area del Mediterraneo centrale (Fonte: *La migrazione dei rapaci in Italia*²¹)

²¹ N. Agostini, 2002. La migrazione dei rapaci In Italia.



● Ubicazione progetto

Figura 1-19 Rotte (freccia nera=rotta individuata; freccia tratteggiata=rotta ipotizzata; freccia punteggiata=prevalentemente giovani; ?=direzione supposta) utilizzate dal nibbio bruno *Milvus migrans* durante la migrazione primaverile (immagine a sinistra) e durante la migrazione autunnale (immagine a destra) nell'area del Mediterraneo centrale (Fonte: *La migrazione dei rapaci in Italia*)



● Ubicazione progetto

Figura 1-20 Rotte (freccia nera=rotta individuata; freccia tratteggiata=rotta ipotizzata; freccia punteggiata=prevalentemente giovani; ?=direzione supposta) utilizzate dal biancone *Circaetus gallicus* durante la migrazione primaverile nell'area del Mediterraneo centrale (Fonte: *La migrazione dei rapaci in Italia*)

Ad ulteriore conferma di quanto esposto si possono considerare le analisi effettuate, nell'ambito del Piano Faunistico-Venatorio della Provincia di Catanzaro, per l'individuazione delle principali direttrici

di migrazione dell'avifauna, sebbene parziali in quanto relative alle specie cacciabili, che hanno portato a definirne tre:

- Direttrice n.1, interessa la fascia costiera tirrenica e costituisce principalmente rotte di migrazione per l'avifauna acquatica e per i turdidi in genere;
- Direttrice N.2, lambisce la costa dell'alto Ionio e penetra nella dorsale appenninica calabrese, attraversando da nord a sud l'intera provincia; essa è particolarmente interessata, oltre che da avifauna acquatica, dai flussi migratori della beccaccia e del beccaccino;
- Direttrice n.3, proviene dal golfo di Taranto e percorre la dorsale ionica dell'Appennino calabrese; su di essa confluiscono principalmente alaudidi, quaglia e tortora.



Figura 1-21 Ubicazione area parco eolico (in rosso) rispetto alle direttrici di migrazione dell'avifauna cacciabile in provincia di Catanzaro (Fonte: Piano faunistico-venatorio della Provincia di Catanzaro)

Dall'immagine precedente si evince che la parte nord del progetto potrebbe essere interessata solo dalle migrazioni di alaudidi, quaglia e tortora.

Stante quanto esposto, l'area di progetto, non costituisce un'area favorevole a flussi migratori intensi.

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 e seminativi, ma vi sono anche frutteti, prati stabili e sistemi colturali e particellari complessi. L'ambito di progetto interessa principalmente seminativi e secondariamente oliveti, ma sono presenti anche prati stabili.

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 pascoli e le praterie mediterranee, 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 Mesoraca, Petilia Policastro, Marcedusa, San Mauro Marchesato e Scandale, da 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, per le quali è previsto l'utilizzo 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 superfici caratterizzate da vegetazione arbustiva ed arborea in evoluzione, da cespuglieti ripariali e da quelli mediterranei.

L'ecosistema arbustivo, nell'ambito dell'area prevista per il parco eolico, è rappresentato da superfici disgiunte in alternanza con i patch agricoli che caratterizzano la zona.

L'**ecosistema forestale** è rappresentato da ampie superfici di vegetazione boschiva, localizzate soprattutto nella parte occidentale dell'ambito di studio, costituite prevalentemente da boschi di castagno e da boschi di querce caducifoglie. Questi ultimi sono presenti anche nell'ambito di progetto, ma sono costituiti da lembi residuali di boschi, che interessano poche superfici disgiunte. Altra formazione arborea considerata in tale ecosistema è rappresentata dai rimboschimenti di eucalipti, che occupano ampie superfici soprattutto a nord-est del progetto, ma alcuni nuclei sono presenti anche in prossimità del cavidotto, nel tratto di connessione con la stazione elettrica di trasformazione. Inoltre l'ecosistema è costituito da lembi di vegetazione ripariale localizzata lungo tratti di corsi d'acqua, quale ad esempio il Fiume Tacina. Infine sono presenti nuclei di rimboschimenti a pini mediterranei, quali ad esempio *Pinus pinea* e *Pinus halepensis*.

Nell'ambito dell'area prevista per la localizzazione del parco eolico di progetto è presente l'ecosistema forestale, ma all'esterno degli elementi progettuali.

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 parco eolico non ricade nessuna area di interesse conservazionistico, ma ve ne sono alcune nell'intorno fino ad una distanza di 10 km, come si può vedere dalla Figura 1-22, che sono riportate di seguito: la ZPS IT9320302 "Marchesato e Fiume Neto" e l'IBA149 "Marchesato e Fiume Neto", le più vicine di tutte e attraversate da un tratto del cavidotto, la ZSC IT9320110 "Monte Fuscaldo", lambita da un tratto del cavidotto, la ZSC IT9320046 "Stagni sotto Timpone S. Francesco", la ZSC IT9330109 "Madama Lucrezia", l'EUAP0550 "Parco nazionale della Sila". Oltre i 10 km dall'area di interesse sono presenti: ZSC IT9320106 "Steccato di Cutro e Costa del Turchese", ZSC IT9320129 "Fiume Tacina", ZSC IT9330114 "Monte Gariglione", ZSC IT9320115 "Monte Femminamorta", ZSC IT9330125 "Torrente Soleo", ZSC IT9330185 "Valle Uria", ZSC IT9320097 "Fondali da Crotone a Le castella", ZPS IT9310069 "Parco Nazionale della Calabria", EUAP 0166 "Area naturale marina protetta Capo Rizzuto", EUAP0043 "Riserva Naturale Gariglione-Pisarello", che si citano per completezza in coerenza con la carta dei siti di interesse conservazionistico, ma sono esterne all'area di analisi del presente studio. Si specifica che, nell'ambito delle aree di interesse conservazionistico presenti nei 10 km dall'area di progetto, vi è anche la Riserva Naturale Regionale del Vergari, che essendo stata istituita recentemente (L.R. n.15 del 18 aprile 2023 – BURC n. 90 del 19 aprile 2023), non rientra nell'elenco ufficiale delle Aree protette.

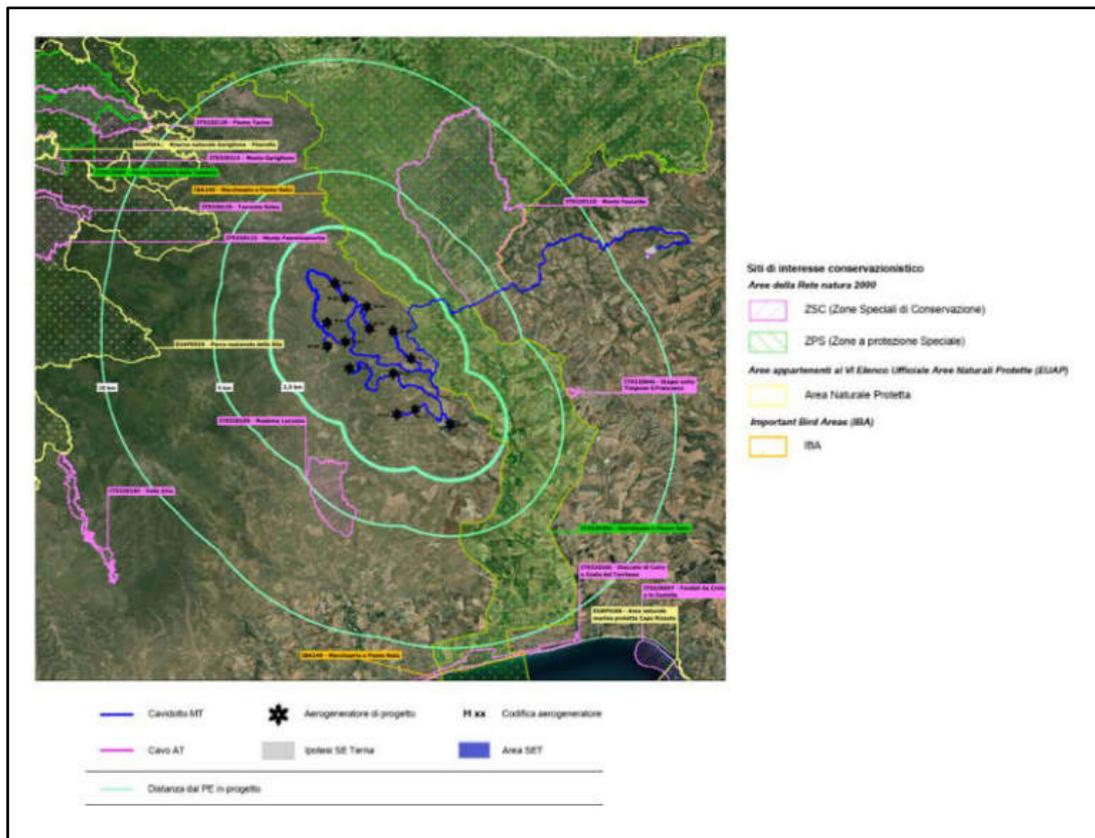


Figura 1-22 Stralcio della Carta dei siti di interesse conservazionistico

Le aree di interesse conservazionistico più vicine al progetto sono la **ZPS IT9320302 "Marchesato e Fiume Neto"** e l'**IBA149 "Marchesato e Fiume Neto"**, il territorio delle quali è coincidente, che sono poste a circa 520 m di distanza dalla torre eolica più vicina (M11) e sono attraversate da un tratto del cavidotto e interessate marginalmente, presso una parte del loro confine occidentale, da un'altra porzione del cavidotto, previsto in corrispondenza, in entrambi i casi, di viabilità esistente, rappresentata dalla SP41 e dalla SS109 (cfr. figura seguente).

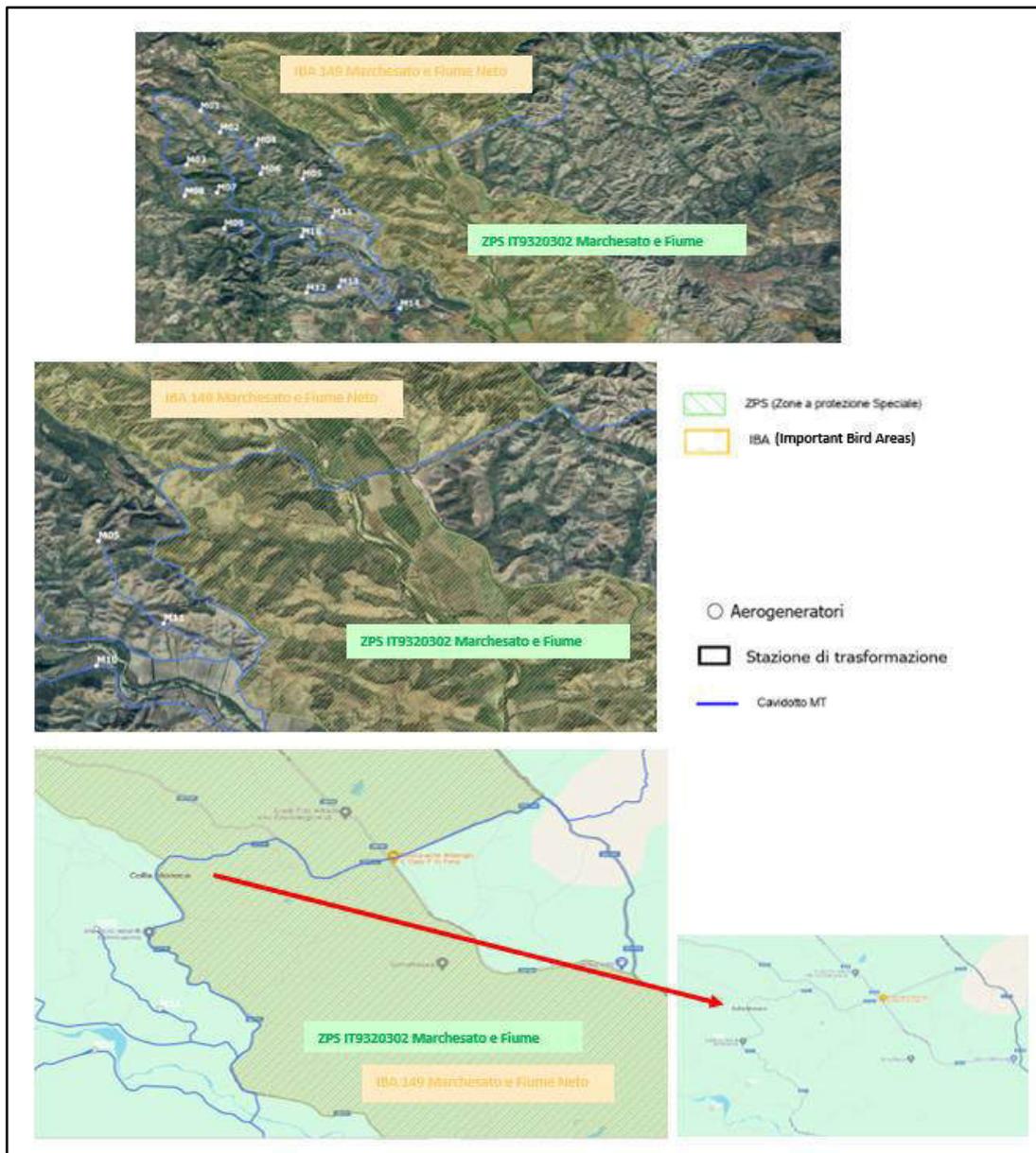


Figura 1-23 Ubicazione del parco eolico rispetto alla ZPS IT9320302 e alla IBA 149 (figura sopra) con zoom sul cavidotto nel tratto di attraversamento e nel tratto lungo il confine della ZPS/IBA, su ortofoto satellitari (immagine al centro) e rispetto alla viabilità (immagini sotto)

La **ZPS IT9320302** ha una superficie di 70.142 ettari e include una vasta area montuosa del crotonese, che rappresenta buona parte del bacino imbrifero dei fiumi Neto e Tacina. A nord la ZPS è delimitata dal Cozzo del ferro, Serra Luisa, Timpa di Luna, Cozzo Nero, Serra Vecchi, Monte la Pizzuta; ad est è delimitata da Strongoli e Rocca di Neto, comprende tutto il fiume Neto Fino alla foce; a sud la ZPS include il fiume Tacina fino alla foce. Inoltre, la ZPS comprende una fascia di mare larga 2 km in corrispondenza delle foci dei fiumi Neto e Tacina.

La foce del fiume Neto è uno degli ultimi ambienti umidi della costa jonica della Calabria, caratterizzata in prevalenza da foreste riparie ed aree palustri. Il sito, come detto, comprende anche un tratto di fascia costiera, ed è circondato da aree agricole di recente bonifica con insediamenti di case sparse, e da colline boscate che emergono dalle zone agricole del Marchesato. Inoltre, nel sito sono presenti boschi montani misti a faggio ed abete e ripide pareti, ove è stata accertata la nidificazione di uccelli rapaci. È un luogo di transito, sosta temporanea o di nidificazione, di un grande numero di specie di uccelli acquatici e marini, nonché sito di riproduzione di specie di rettili di interesse conservazionistico, quali *Caretta caretta*, *Emys orbicularis* e *Testudo hermanni*, le tre specie di cheloni calabresi. Le aree forestali del sito sono estese e contigue con i boschi della Sila Grande.

L'eterogeneità ambientale dell'area della ZPS si riscontra nel numero di habitat di Direttiva presenti in essa, che sono 28 e comprendono ambienti umidi, dune, praterie, zone boscate e pareti rocciose.

Le specie ornitiche per le quali è stata individuata l'**IBA149 "Marchesato e Fiume Neto"** sono: il nibbio bruno *Milvus migrans*, il nibbio reale *Milvus milvus*, il capovaccaio *Neophron percnopterus*, il biancone *Circaetus gallicus*, il lanario *Falco biarmicus*, il falco pellegrino *Falco peregrinus*, il gabbiano corallino *Larus melanocephalus*, la ghiandaia marina *Coracias garrulus*. Inoltre nell'IBA vi sono altre due specie prioritarie, anche se non qualificanti, per la gestione: gufo reale *Bubo bubo* e averla capirossa *Lanius senator*.

La **ZSC IT9320046 "Stagni sotto Timpone S. Francesco"** è costituita da stagni artificiali realizzati per fini irrigui nel settore agricolo, che con il tempo sono andati incontro a un processo di rinaturalizzazione. LA ZSC ha una superficie di 11,91 ha e un perimetro di 1,81 km, è posta a circa 5,3 km dall'aerogeneratore più vicino (M14) e si sviluppa da una quota di 75 m s.l.m. sino a quota 125 m s.l.m. I limiti dell'area corrispondono, nel settore orientale, ad un tratto della strada SS 109, mentre negli altri settori non sono attestati su limiti topograficamente definiti. Dal punto di vista bioclimatico il Sito appartiene alla fascia Termomediterranea della regione mediterranea, con regime oceanico stagionale. La ZSC, pur appartenendo amministrativamente al Comune di Roccabernarda, è in realtà vicinissima al centro abitato di Cutro, dal quale dista poche centinaia di metri. Il Sito è situato in un ambiente collinare a morfologia da ondulata a moderatamente acclive, il cui substrato è costituito da sedimenti argilloso limosi del Pliocene; si caratterizza per la presenza di un paesaggio con forme di erosione di tipo calanchivo. La ZSC rappresenta uno dei luoghi di elezione di riproduzione della testuggine palustre europea *Emys orbicularis* ed è frequentata dal cervone *Elaphe quatuorlineata*.

La **ZSC IT9330109 "Madama Lucrezia"** ha una superficie di circa 446 ha e si trova a circa 3 km dall'aerogeneratore più vicino (M12). La ZSC è caratterizzata dalla presenza di pareti verticali particolarmente idonee alla nidificazione di rapaci. Le formazioni di natura argillosa che caratterizzano il territorio sono interessate da vistosi processi erosivi superficiali, si tratta di ambienti particolari, noti come calanchi o biancane, i quali risultano ben caratterizzati, oltre che sotto il profilo

geomorfologico, anche per quanto concerne le fitocenosi che vi si insediano²². Sotto il profilo floristico i suddetti habitat calanchivi sono caratterizzati dalla presenza di alcune specie legate ad ambienti di tipo steppico, che partecipano alla costituzione di praterie perenni: questo tipo di vegetazione risulta fisionomicamente differenziata dalla dominanza di *Lygeum spartum*, che svolge un ruolo determinante nei processi di stabilizzazione delle superfici argillose, infatti il suo esteso e sviluppato apparato rizomatoso rappresenta un ostacolo notevole agli agenti erosivi. Le citate praterie perenni si trovano in genere associate a pratelli ricchi di specie annuali, dando origine a complessi micromosaici vegetazionali. Boschi e macchie a leccio *Quercus ilex* rappresentano la vegetazione potenziale dei pendii più accidentati e ombreggiati, caratterizzati fisionomicamente dalla dominanza del leccio e di altre specie arbustive (*Arbutus unedo* L., *Phillyrea latifolia* L., *Calicotome infesta* (Presl) Guss., ecc.). Spesso al leccio si associa la *Quercus virgiliana*, quercia decidua termofila che caratterizza la vegetazione potenziale di ampie aree del versante ionico calabrese. Lo sfruttamento antropico e gli incendi frequenti hanno portato in gran parte del territorio alla degradazione o alla completa scomparsa di questo tipo di vegetazione. L'importanza e la qualità della ZSC è data dal fatto che è un sito di riproduzione di specie, appartenenti all'ordine dei falconiformi, rare e minacciate a livello europeo. Inoltre nella ZSC, fino a pochi anni fa, vi era il sito di nidificazione di un altro rapace, appartenente all'ordine degli accipitriformi, il capovaccaio, ma in seguito è stato abbandonato, presumibilmente, per l'eccessivo disturbo alla base della parete di nidificazione, conseguentemente all'estendersi delle pratiche agricole.

La **ZSC IT9320110 "Monte Fuscaldo"** ha una superficie di 2.827,32 ha ed un perimetro di 26,34 km, ricade nei territori dei Comuni di Santa Severina, Roccabernarda, San Mauro Marchesato e Petilia Policastro ed è posizionata a circa 3,6 km dall'aerogeneratore più vicino (M05) ed è lambita da un tratto del cavidotto, posizionato in corrispondenza di viabilità esistente (SS109) che costituisce il confine meridionale della ZSC (cfr. figura seguente).

²² Per l'inquadramento fitosociologico di queste formazioni si fa riferimento a Brullo et al. (1990).

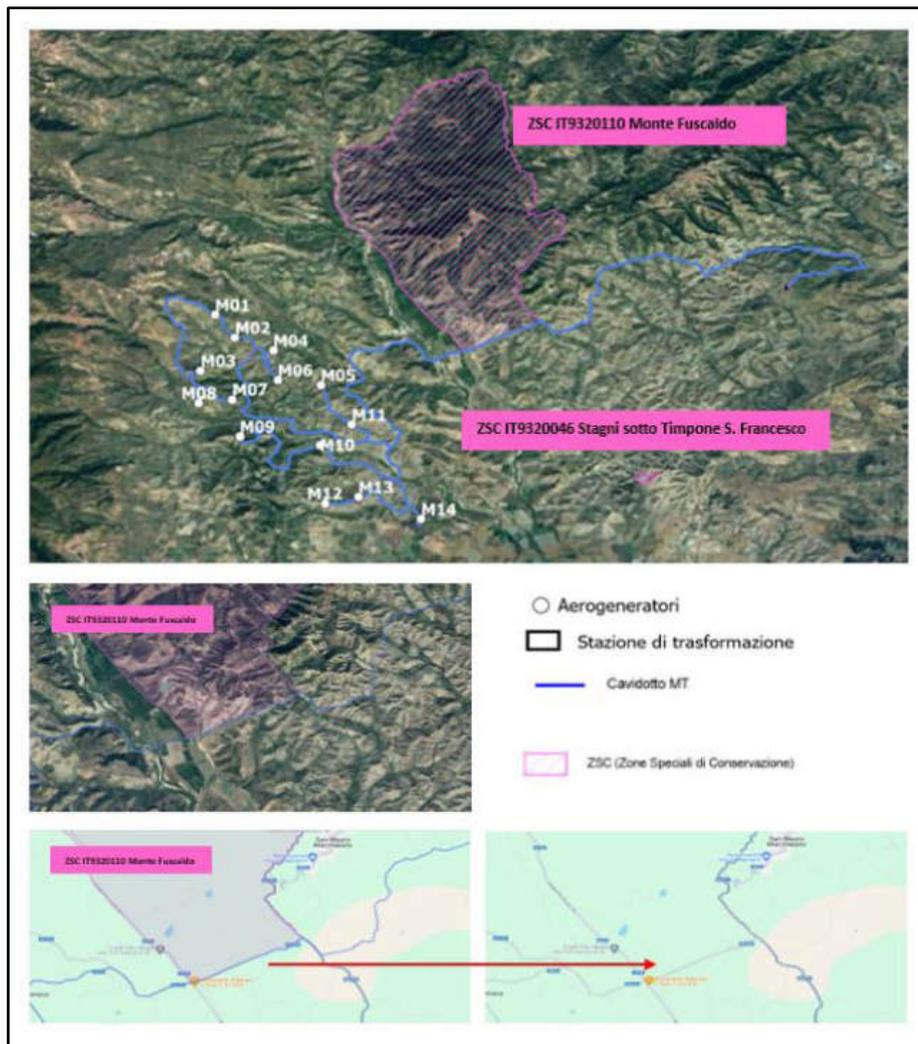


Figura 1-24 Ubicazione del parco eolico rispetto alla ZSC IT9320110, con zoom sul tratto del cavidotto posto sul confine della ZSC, su ortofoto satellitari (immagini sopra e al centro) e rispetto alla viabilità (immagini sotto)

Il sito comprende i rilievi che costituiscono lo spartiacque fra i torrenti tributari di sinistra del fiume Tacina e quelli di destra del fiume Neto, in particolare vi sono rilievi collinari poco acclivi, localmente terrazzati, e rilievi collinari maggiormente acclivi a partire da una quota di 50 m s.l.m., loc. Albani, fino a quota 260 m s.l.m., loc. Valle Luciba. I limiti della ZSC corrispondono, nel settore meridionale, settentrionale ed orientale, al tracciato della SS 109, mentre, nel settore occidentale, a quello della SP 38. La qualità e l'importanza di questa ZSC sono date dal fatto che è un'area di notevolissimo interesse ornitologico, in quanto zona di riproduzione di almeno sei specie di falconiformi, tra cui diurni dei più rari e minacciati a livello europeo e altri rapaci, come il capovaccaio *Neophron percnopterus*. Il sito Natura 2000 è anche un punto di transito notevolmente frequentato da uccelli migratori (planatori in particolare) nella stagione primaverile. Il sito ricade interamente nella ZPS IT9320302 "Marchesato e Fiume Neto", precedentemente descritta.

Il **Parco Nazionale della Sila (EUAP0550)** sorge nel mezzo di una lingua di terra lunga e stretta al centro del Mediterraneo. Il Parco Nazionale della Sila è situato nel più grande altopiano d'Europa, in un'area di rilevante interesse naturalistico, ambientale e storico-culturale, costituito da Sila Grande, Sila Greca e Sila Piccola. Si estende nel territorio di 19 comuni appartenenti a 3 province della Calabria: 9 sono in Provincia di Cosenza (Acri, Aprigliano, Bocchigliero, Casali del Manco, Celico, Corigliano – Rossano, Longobucco, San Giovanni in Fiore, Spezzano della Sila), 6 in Provincia di Catanzaro (Albi, Magisano, Petronà, Sersale, Taverna, Zagarise) e 4 in Provincia di Crotona (Cotronei, Mesoraca, Petilia Policastro, Savelli). Il Parco va a ricoprire una superficie complessiva di 73.695 ettari ed è situato a circa 5,5 km dall'aerogeneratore più vicino (M01). Le sue caratteristiche geologiche, unitamente a quelle dovute alla sua posizione geografica, determinano una serie di paesaggi unici al mondo. L'area del Parco si caratterizza per la ricchezza d'acqua, per la straordinaria presenza di boschi e antiche foreste che ne costituiscono l'80% della superficie, per i suoi tre grandi laghi artificiali, utilizzati per la produzione di energia elettrica e che forniscono acqua potabile e ad uso irriguo, e per la facile accessibilità, grazie alla conformazione geomorfologica e ai numerosi itinerari e sentieri, che la rendono in gran parte percorribile a piedi, a cavallo e in bicicletta. Le attuali foreste sono inframezzate da ampi, fertili ed ameni pascoli e terreni coltivati, sin dai tempi dei Romani, su terreni granitico – cristallini. I rilievi più alti sono il monte Botte Donato (mt. 1928), in Sila grande, ed il monte Gariglione (mt. 1764), in Sila piccola. La specie arborea più nota è il pino nero di Calabria, che cresce in queste foreste e in pochissimi altri luoghi del mondo, e a seconda dell'esposizione dei vari versanti montuosi, vi sono anche faggi, abeti bianchi, querce, castagni, aceri, tigli. La distesa dei boschi è interrotta dai tre citati maggiori invasi artificiali, i laghi Cecita, Arvo e Ampollino, e da altri specchi d'acqua di minore estensione, ma ugualmente di grande bellezza, come i laghi Ariamacina, sede anche di un'Oasi naturalistica, e Passante. La fauna che si può trovare nel parco è costituita da: lupi, cinghiali, volpi, tassi, lontre, cervi, caprioli, gatti selvatici, scoiattoli, picchi, poiane, astori, sparvieri, falchi pellegrini, nibbi reali, gufi reali, allocchi e barbagianni.

La **"Riserva Naturale Regionale del Vergari"** è sita a circa 4,5 km dall'aerogeneratore più vicino (M03). L'area del Fiume Vergari identifica un ambito territoriale a diverso gradiente altitudinale: nasce alle pendici di Monte Gariglione (1.765 m s.l.m.), dopo un percorso di circa 15 Km e la confluenza di numerosi fossi minori, si immette nel fiume Tacina, che a sua volta, dopo circa 15 Km, sfocia nel mar Jonio, sul litorale, a confine tra i comuni di Belcastro (CZ) e Cutro (KR). L'area quindi presenta caratteristiche di ben tre zone fitoclimatiche (*Lauretum*, *Castanetum* e *Fagetum*), tutte caratterizzate dalla presenza di comuni elementi naturalistici di grande valenza ecologica e paesaggistica, certamente tra i più rilevanti dell'intera regione calabrese, e presenta continuità territoriale, in quanto è costituita da un unico corpo, ma al suo interno si possono distinguere tre zone distinte gravitanti, rispettivamente, intorno al centro urbano di Mesoraca, alla frazione Filippa, alla frazione montana del Villaggio Fratta. La "Riserva Naturale Regionale del Vergari" ha lo scopo di tutelare, valorizzare e rendere fruibile in maniera sostenibile una delle aree naturalistiche più

interessanti della regione, sia sotto l'aspetto storico-culturale che sotto l'aspetto ambientale, e persegue l'obiettivo di preservare habitat terrestri e fluviali di grande fascino, coniugando l'esigenza della conservazione con la possibilità di una corretta fruizione e divulgazione.

1.2.7 Le reti ecologiche

La Rete Ecologica si configura come una infrastruttura naturale e ambientale che persegue il fine di mettere in relazione e di connettere ambiti territoriali che, a vario titolo e grado, presentano o dimostrano di avere una suscettibilità ambientale più alta di altre aree e modellabile in funzione di una gamma di pressioni antropiche.

La Rete Ecologica Regionale (di seguito RER) assume un ruolo significativo sia nei sistemi montani e collinari, storicamente modellati dall'azione antropica, oggi in fase di grave declino e abbandono, sia nei sistemi costieri, ove oggi si è maggiormente concentrata la pressione antropica, gli insediamenti urbani e lo sfruttamento delle risorse, perseguendo il recupero delle specificità naturali delle comunità e degli ecosistemi marini, costieri e terrestri.

La Rete Ecologica Regionale, pubblicata il 9.10.2003 (supplemento straordinario n. 4 al BUR Calabria Parti I e II n. 18 del 1 ottobre 2003), indicava le Aree Naturali Protette esistenti, le Aree Naturali Protette di nuova istituzione, le aree naturali e ambientali che completano la rete, fornendo una prima indicazione dei corridoi di connessione, un insieme di connessioni tra le aree naturali protette rappresentato dai corridoi ecologici (bacino del Saraceno, bacino del Lao, bacino dell'Esaro, bacino del Crati, bacino del Savuto, corridoio Serra-Sila, bacino dell'Angitola, Piano d'Aspromonte, bacini Stilaro-Assi, bacini La verde-Bonamico, bacino dell'Amendolea, passo della Limina, Capo Vaticano-Monte Poro, sistema delle fiumare).

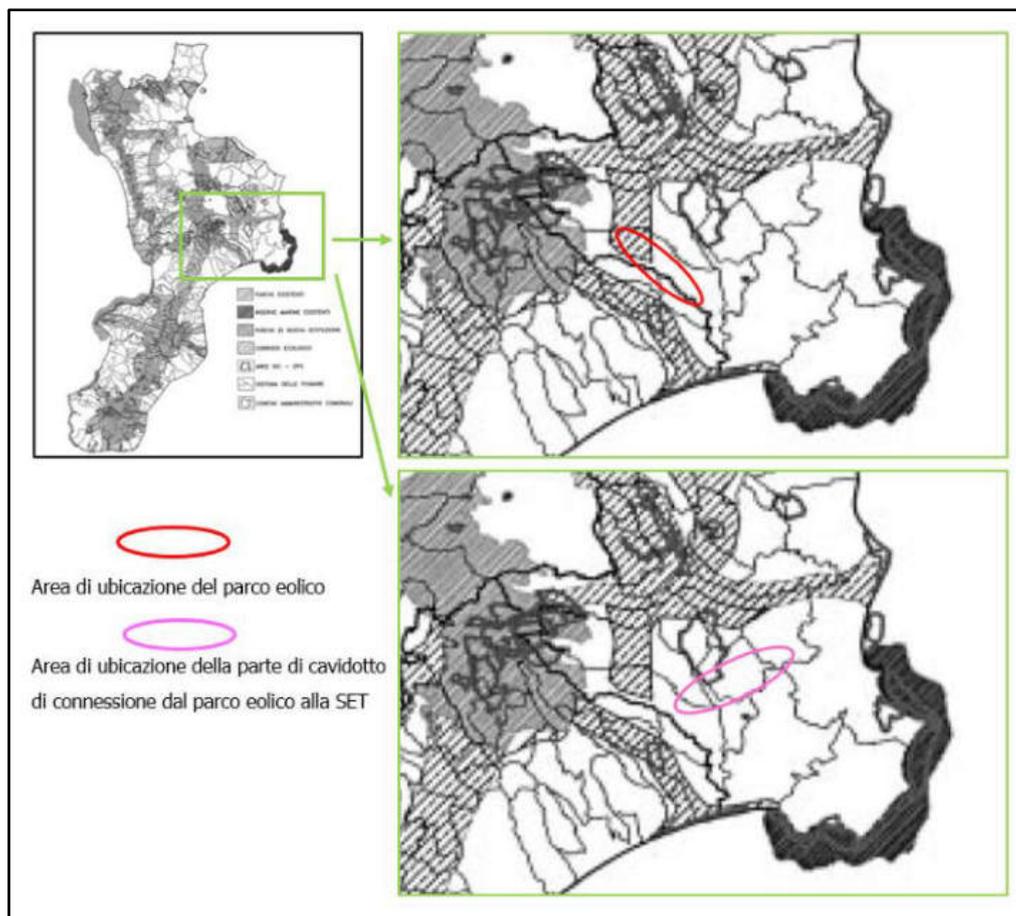


Figura 1-25 Ubicazione del parco eolico e del cavidotto di connessione con la SET rispetto alla prima indicazione della RER (Supplemento straordinario n. 4 al BUR Calabria Parti I e II n. 18 del 01/10/2003)

Rispetto alla prima indicazione della RER, la parte settentrionale del parco eolico (cfr. Figura 1-25) in esame interessa un corridoio ecologico, mentre il cavidotto, nella parte di connessione con la stazione elettrica di trasformazione, attraversa un'area SIC-ZPS. Quest'ultima in particolare corrisponde alla ZSC Monte Fuscaldo, che in effetti (cfr. paragrafo precedente) è lambita da una parte del cavidotto, posto in corrispondenza di una strada esistente, nel suo confine meridionale.

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. Lgs. 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 fra 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.

Per quanto attiene alle reti ecologiche provinciali, non risulta individuata quella di Crotona, ma la rete ecologica provinciale di Catanzaro è stata elaborata nell'ambito del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), approvato dal Consiglio Provinciale di Catanzaro con Delibera n.5 del 20 febbraio 2012. La REP di Catanzaro comprende il Parco Nazionale della Sila, il Parco Naturale Regionale delle Serre, tre Riserve Naturali dello Stato, le aree della Rete Natura 2000, i Siti di Interesse Nazionale (SIN), i Siti di Interesse Regionale (SIR), corridoi ecologici, una rete di aree naturali di pregio su cui limitare la pressione antropica ed il consumo del territorio, attraverso l'individuazione di regole urbanistiche ed edilizie chiare e condivisibili da tutti gli attori operanti sul territorio.

In particolare la rete dei sistemi naturali proposta comprende:

- L'area del futuro Parco regionale dei Monti Reventino-Mancuso;
- Il corridoio di connessione Sila – Serre;

- Il sistema delle fiumare e le aree umide;
- I siti archeologici e le aree di pertinenza dei monumenti storici;
- I parchi urbani e periurbani;
- I geositi ovvero i luoghi di particolare interesse geologico o geomorfologico;
- Le zone costiere dunali e le residuali fasce frangivento.

Tra i corridoi ecologici, e nello specifico tra le Blue ways, nella Provincia di Catanzaro assumono, in prima istanza, rilevanza particolare gli ambiti fluviali del Crocchio, del Corace, dell'Ancinale, dell'Alaca, dell'Assi, sulla Costa Ionica e del Savuto e dell'Amato sulla Costa Tirrenica.

Nella Figura 1-26, si riporta lo stralcio della suddetta REP, con indicazione del progetto, che interessa marginalmente il territorio provinciale di Catanzaro, dal quale si evidenzia l'assenza, nell'ambito dove sono previste le opere in esame, di elementi che costituiscono la REP.

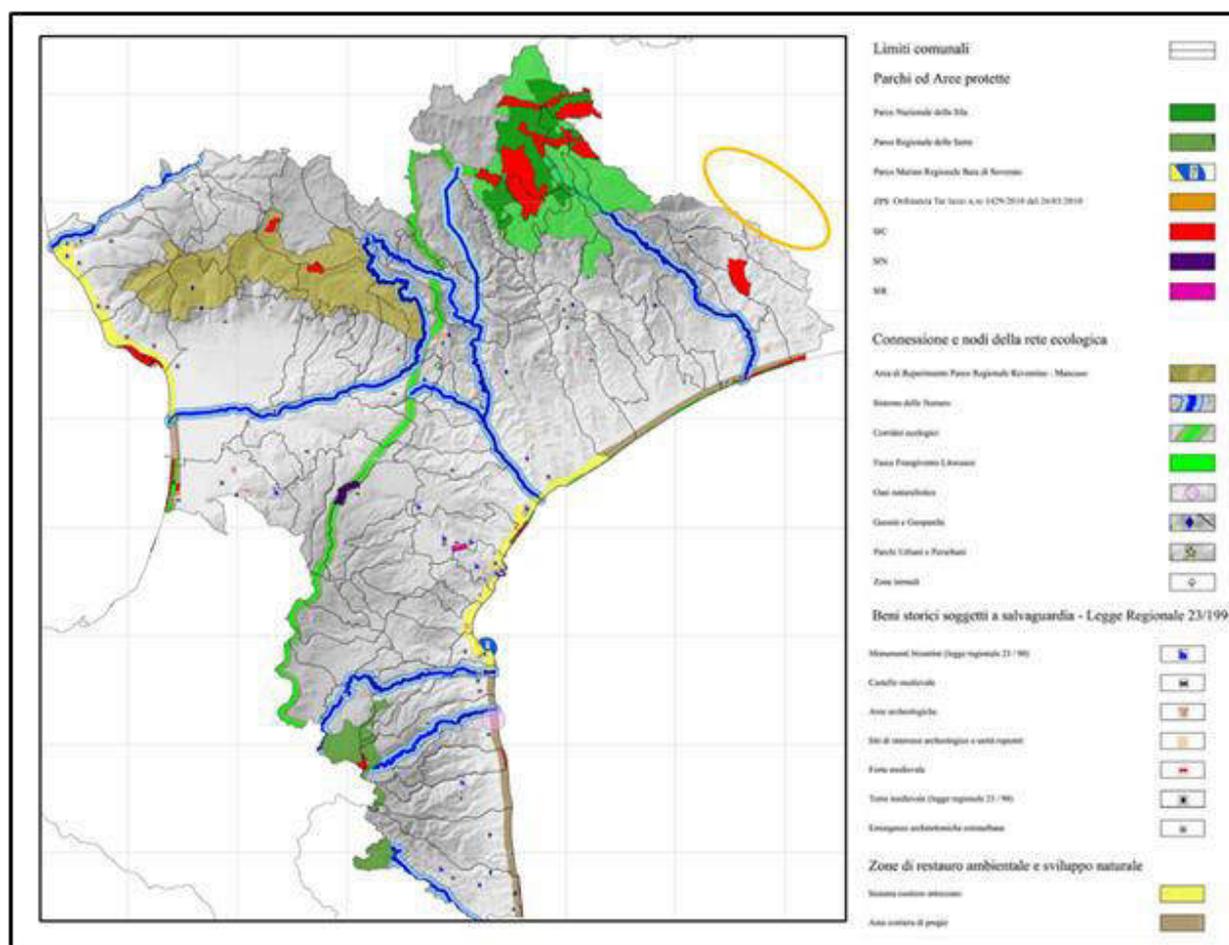


Figura 1-26 Ubicazione del progetto (ellisse arancione) rispetto alla Rete Ecologica Provinciale (Fonte PTCP di Catanzaro)

1.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

1.3.1 Inquadramento tematico

L'uso e la copertura del suolo sono due ambiti estremamente correlati nell'analisi dei fenomeni e dei processi che caratterizzano l'evoluzione del territorio; quindi, la caratterizzazione ambientale di un'area deve contenere anche le suddette analisi.

Le analisi volte alla definizione dello stato e della utilizzazione del suolo, sia a scala vasta che a scala locale, con particolare attenzione all'area interessata dal progetto, è stata effettuata principalmente mediante l'utilizzo delle informazioni desunte dalla cartografia prodotta nell'ambito della Pianificazione esistente, in particolare facendo riferimento, nell'ambito del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico – QTRP²³, all'Atlante degli Ambiti Territoriali Paesaggistici della Regione Calabria²⁴, e consultando le informazioni disponibili sul sito della regione Calabria.

Inoltre, è stata utilizzata come base di partenza conoscitiva del territorio in esame, la Carta Pedologica in scala 1:250.000, redatta dalla Regione Calabria (ARSSA²⁵), nell'ambito del Programma Interregionale "Agricoltura e qualità", e la relativa monografia²⁶. 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.

La carta al 250.000 è strutturata in quattro "Soil Region", rappresentanti i contenitori pedogeografici significativi a livello europeo per l'intero territorio regionale; a loro volta le *Soil Region* sono state scomposte in 18 "Province pedologiche" (*Soil subregion*), che costituiscono il primo livello informativo significativo a livello nazionale (scala 1:1.000.000); poi le province pedologiche, descrittive ambienti con simili condizioni di formazione dei suoli, sono state suddivise sulla base di criteri geomorfologici

²³ Con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 134 del 01/08/2016 il QTRP è stato approvato e costituisce lo strumento attraverso il quale la Regione Calabria persegue l'attuazione delle politiche di Governo del Territorio e della Tutela del Paesaggio.

²⁴ L'Atlante degli APTR (Ambiti Territoriali Paesaggistici Regionali) 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. Le disposizioni normative, prettamente paesaggistiche, dell'Atlante relativamente ai 16 Ambiti Paesaggistico Territoriali Regionali individuati e conseguentemente alle 39 Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali, saranno parte fondante dei Piani Paesaggistici d'Ambito che rappresenteranno i criteri di definizione degli interventi di Pianificazione Territoriale e Paesaggistica.

²⁵ ARSSA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura), 2003. Carta dei Suoli della Calabria. Programma Interregionale "Agricoltura – Qualità, Misura 5".

²⁶ ARSSA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura), 2003. I suoli della Calabria. Carta dei Suoli in scala 1:250.000. Programma Interregionale "Agricoltura – Qualità, Misura 5". Monografia divulgativa

e litologici in Sistemi pedologici (*Great Soilscape*). Infine, vengono individuati i Sottosistemi pedologici (*Soilscape*).

In riferimento alle attività agricole sono stati considerati principalmente la struttura e la produzione delle aziende agricole e le tipologie di allevamenti presenti sul territorio. I suddetti dati sono stati desunti da quanto rilevato per il 6° Censimento dell'agricoltura del 2010 e dalle informazioni attualmente disponibili sul recente 7° Censimento dell'agricoltura.

Inoltre, è stata posta attenzione ai prodotti e ai processi produttivi agroalimentari di qualità, con riferimento a prodotti quali D.O.P., D.O.C., I.G.P. e I.G.T., utilizzando i dati disponibili sul portale del Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF ex MIPAAF)²⁷.

1.3.2 Inquadramento territoriale

Nel citato Atlante degli Ambiti Territoriali Paesaggistici della Regione Calabria, redatto nell'ambito del QTRP, partendo dalla considerazione di paesaggio e territorio come elementi interdisciplinari e in costante trasformazione, in cui caratteri materiali e immateriali interagiscono in una continuità di rapporti, sono stati definiti gli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali²⁸, come figure che stabiliscono la lettura e la programmazione del QTRP.

All'interno di ogni APTR sono state individuate le Unità Paesaggistico Territoriali Regionali (UPTR²⁹), considerate come dei sistemi fortemente caratterizzati da componenti identitari storico-culturali e paesaggistico-territoriali tali da delineare le vocazioni future e gli scenari strategici condivisi. Le Unità Paesaggistico Territoriali Regionali (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.

Nel territorio calabrese sono stati individuati i seguenti APTR : APTR del Tirreno Cosentino, APTR del Vibonese, APTR della Piana di Gioia Tauro, APTR delle Terre di Fata Morgana, APTR dell'Area dei Greci di Calabria, APTR della Locride, APTR del Soveratese, APTR del Crotonese, APTR dello Ionio

²⁷ Elenco dei prodotti DOP, IGP e SGT (aggiornato al 13 novembre 2023); Elenco alfabetico dei vini DOP (aggiornato al 7 gennaio 2024); Elenco alfabetico vini IGP (aggiornato al 15 gennaio 2024)

²⁸ Gli Ambiti Paesaggistico Territoriali Regionali 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). Essi 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.

²⁹ 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, e le loro aggregazioni sono dunque definite, nell'ambito della pianificazione regionale, come le unità fondamentali di riferimento per la pianificazione e programmazione medesima. 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.

Cosentino, APTR del Pollino, APTR della Valle del Crati, APTR della Sila e della Presila Cosentina, APTR della Fascia Presilana, APTR dell'Istmo Catanzarese, APTR delle Serre, APTR dell'Aspromonte.

Nello specifico l'area di studio, inquadrata nella Figura 1-27, interessa 3 APTR e 4 UPTR: l'APTR 8 "Crotonese", nello specifico l'UPTR 8.a "Area di Capo Rizzuto" e l'UPTR 8.b "Valle del Neto", l'APTR 14 "Istmo Catanzarese", in particolare l'UPTR 14.a – "Ionio Catanzarese", l'APTR 13 – "Fascia Presilana", nello specifico l'UPTR 13.a – "Presila Crotonese".

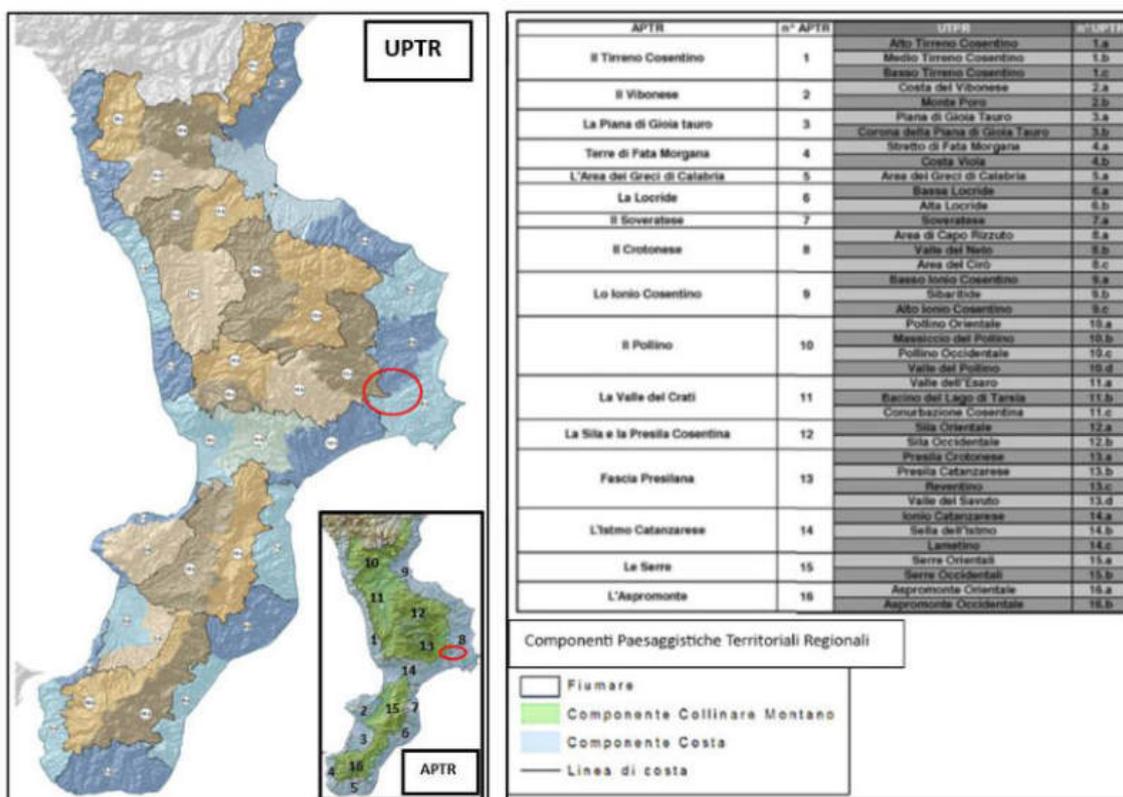


Figura 1-27 Carta della Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali e carta degli ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali, con riferimento alle componenti Paesaggistiche Territoriali Regionali e inquadramento dell'area interessata dal progetto (cerchiata in rosso). (Fonte: QTRP – TOMO 3-"atlante degli APTR")

L'APTR 8 "Crotonese" è compreso tra l'area del Basso Ionio Cosentino a Nord e la Presila ad Ovest, questo territorio rappresenta con le sue pianure, le basse colline litoranee e del Marchesato crotonese, un ambito territoriale ben definito da una propria fisionomia morfologica, litologica e climatica. In questa zona, ai primi del 900, l'attività produttiva si articolava su due attività tipiche: la produzione di pasta e la produzione di liquirizia. Sono gli anni Settanta quelli considerati di maggiore floridità dell'industria crotonese, che nel tempo è cresciuta in maniera esponenziale anche grazie alla riforma agraria, alle imponenti opere irrigue e all'introduzione di nuove colture cerealicole e arboree. Crotona e la sua provincia sono, inoltre, sede di numerosi opifici dediti alla trasformazione di prodotti

agricoli e di produzioni vitivinicole, che hanno dato vita a marchi DOC di prestigio. Produzione di spicco nazionale sono quelli di Cirò, Melissa e Crucoli, i cui territori possiedono una superficie di 2.500 ettari con produzione di 100 mila quintali di vino pregiato. A Crucoli, inoltre, restano vivi l'artigianato dei tessuti e quello dei panieri intrecciati con paglia di grano. Oggi Crotona, unico porto sulla costa jonica, è un importante centro industriale, il cui sviluppo è stato agevolato dall'energia elettrica prodotta dai bacini artificiali silani. Non molto distante da quest'ultima, si trova Scandale, rinomato centro agricolo. La presenza sul territorio di grandi fabbriche ha stimolato nel tempo la nascita di piccole e medie imprese operanti nel settore trasporti, della meccanica e delle costruzioni.

Nello specifico l'UPTR 8.a, comprende il territorio dei comuni di Cutro, Crotona, Isola di Capo Rizzuto e in parte Roccabernarda e Mesoraca, in quest'ultimo è previsto il parco eolico in progetto, mentre una parte del cavidotto attraversa anche il territorio di Roccabernarda. Essa ha una superficie di 486,88 km² ed è costituita da un territorio occupato dalla costa e dalle basse colline litoranee del Marchesato, storicamente caratterizzato dalla presenza del latifondo baronale, antico e tenace sistema economico delle campagne. La produzione agricola che insiste maggiormente sul territorio risulta essere quella delle colture cerealicole, però si trovano anche piccole zone utilizzate per la produzione olivicola e viticola.

L'UPTR 8.b comprende il territorio di sette comuni: Belvedere di Spinello, Casabona, Rocca di Neto, San Mauro Marchesato, Santa Severina, Scandale, Strongoli. Due dei citati comuni, San Mauro Marchesato e Scandale, sono attraversati da un tratto del cavidotto del progetto in esame. L'area dell'UPTR 8.b ha una pendenza variabile compresa tra la linea di costa e i 500 m s.l.m. Le colture prevalenti sono costituite dai cereali, dagli oliveti e dai vigneti.

L'APTR 13 "Fascia Presilana" occupa un territorio che si estende lungo le province di Cosenza, di Catanzaro e di Crotona, formando quasi un triangolo territoriale, dove si riscontrano coltivazioni tipiche, come quelle degli agrumi, ed aziende che mirano a commercializzare i loro prodotti genuini. Procedendo da nord verso sud, e quindi dall'area cosentina a quella crotonese, passando per il catanzarese, si incontrano centri ancora oggi dediti alla produzione di alimenti primari, come il pane e la pasta, con l'impiego di tecniche tradizionali, anche se nella maggior parte dei casi, le vocazioni primarie restano agricoltura e allevamento. Un'attività sviluppata nel territorio crotonese è la produzione di vini a marchio DOC, rappresentata dalla presenza diffusa su tutto il territorio di piccole e medie aziende, che commercializzano i prodotti anche su scala nazionale. L'area cosentina, oltre ad una buona attività agricola, presenta una sostanziosa produzione di latticini in varie specialità, perché mantiene viva anche l'attività pastorizia: questi due fattori sono testimonianza di un paesaggio fortemente identitario che diventa trainer principale per lo sviluppo del turismo ambientale (attività riconosciuta come vocazione primaria dell'area). Lo stesso vale per il tratto della presila catanzarese, in quanto la maggiore forza in suo possesso resta la terra ma, a differenza degli altri due territori citati, non ha visto un vero e proprio sviluppo industriale votato a commercializzare ciò che di buono produce. In tutti i territori resta vivo l'artigianato tessile. Nel territorio montano, il settore primario determina una eterogeneità di produzioni agro-silvopastorali. Nei punti più elevati

si trovano i castagneti da frutto più estesi d'Italia (zona Sersale e di Decollatura). L'APTR 13 comprende il territorio di 39 comuni nella loro interezza, tra i quali vi è Petilia Policastro, interessata marginalmente dal progetto in esame, e di 7 comuni in parte, tra i quali Mesoraca, nel quale ricadono gli aerogeneratori.

Nello specifico l'UPTR 13.a "Presila Crotonese" ha una superficie di circa 500 km² e comprende il territorio dei comuni di Caccuri, Castelsilano, Cerenzia, Cotronei, Petilia Policastro, Savelli, Verzino e in parte Roccabernarda e Mesoraca. Tale UPTR è costituita dalla porzione di territorio situato sul versante ionico, che è caratterizzato principalmente da paesaggio collinare pedemontano agricolo-boschivo. La produzione agricola nell'area è costituita da piantagioni di olivo e vite, in particolare Caccuri è un noto centro per la produzione di olio di oliva. Lungo le fiumare è prevalente la coltivazione a frutteto e agrumeto.

Tra i comuni compresi nell'APTR 14 "Istmo Catanzarese", vi è solo Marcedusa, tra quelli interessati dal progetto, nel quale ricade parte del cavidotto. L'area collinare presente nell'APTR è caratterizzata da coltivazioni intensive di uliveti, agrumeti, vite e frutteti; inoltre vi sono coltivazioni ortive, in serra e cerealicole e prati-pascoli per l'allevamento bovino, ovino e suino. Caratteristica è la massiccia presenza di vivai. Nella parte più tipicamente medio-basso collinare vi è la presenza di ruralità di eccellenza per quanto riguarda l'olivicoltura (cultivar Carolea), per tipicità della tradizione nel campo della pastorizia, come anche per la viticoltura (vini DOC) e per l'agrumicoltura (diversificazione delle cultivar per assicurare una produzione costante e di stagionalità e prodotti DOP). Lungo il litorale sono presenti piccole tessere di rimboschimenti di pino marittimo e di eucalipto e acacia saligna, intervallate da praterie e pascoli permanenti. Le aree piane, un tempo intensamente coltivate, sono oggi segnate da urbanizzazione crescente.

L'Unità di paesaggio territoriale regionale 14.a "Ionio Catanzarese", nella quale ricade il comune di Marcedusa, interessato marginalmente dal progetto in esame, si estende per circa 440 km² ed è una porzione di territorio che occupa la parte centrale della fascia costiera ionica calabrese, compresa tra Roccelletta di Borgia e la foce del fiume Crocchio-Cropani. La produzione agricola di pregio è presente nelle zone di Borgia, Botricello, Selia Marina, Simeri Crichi e Catanzaro, in quanto nelle aree piane un tempo intensamente coltivate a vigneti, frutteti e ortaggi, ormai sono presenti aree urbanizzate in crescita.

1.3.3 Suolo

In base alla Comunicazione della Commissione Europea n. 179/2002, con il termine suolo si definisce lo strato superiore della crosta terrestre, formato da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi. Tale strato assicura una serie di funzioni chiave, a livello ambientale, sociale ed economico, indispensabili per la vita.

Facendo riferimento alla carta pedologica della regione Calabria, estratta dal sito dell'ARSSA³⁰, si riscontra che l'area di interesse ricade nella Regione pedologica (*Soil Region*) 62.3, costituita da Aree collinari e montane della Calabria e della Sicilia con pianure incluse. Essa è caratterizzata da rocce calcaree e dolomitiche del Cenozoico, alluvioni del Quaternario e un clima mediterraneo, subcontinentale e subtropicale, la tipologia di suolo è Cambisols, Vertisols, Luvisols.

Nello specifico l'ambito di progetto interessa principalmente la provincia pedologica 6, secondariamente la 4 e la 9, e marginalmente la 13.

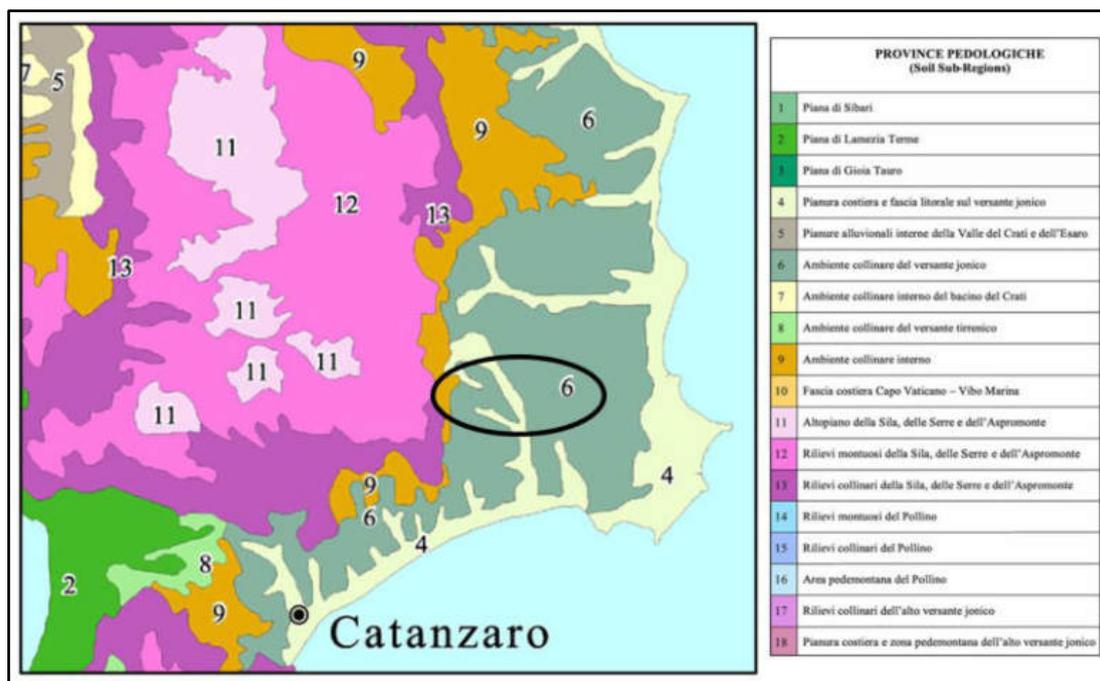


Figura 1-28 Ambito di progetto (ellisse nera) rispetto alla Carta delle province pedologiche della Calabria (Fonte: ARSAC-SITAC³¹)

La provincia pedologica (*Soil Sub Region*) n. 4 "Pianura costiera e fascia litorale sul versante ionico" comprende le pianure alluvionali, le pianure costiere ed i terrazzi antichi che si estendono dal medio-alto versante ionico della Calabria fino al promontorio di Scilla-Villa San Giovanni, sul Mar Tirreno. Dal punto di vista pedologico la Provincia 4 corrisponde ad alcuni grandi ambienti identificabili nei depositi alluvionali recenti (pianura costiera e pianure alluvionali), nella piana di S. Anna - Isola Capo Rizzuto e nelle antiche superfici terrazzate. Le caratteristiche dei suoli della pianura costiera variano in funzione della tipologia dei sedimenti: si va da suoli a tessitura grossolana a suoli moderatamente fini, da sottili a profondi, da calcarei a non calcarei e da subacidi ad alcalini. Nel comprensorio di S.

³⁰ Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura

³¹ Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura in Calabria (ARSAC) - Sistema Informativo Territoriale Agricolo della Calabria (SITAC)

Anna - Isola Capo Rizzuto i suoli si evolvono o su ricoprimenti fini di natura calcarea o direttamente sulla calcarenite della cosiddetta "Panchina". Nel primo caso si tratta di "Vertisuoli tipici" con evidente omogeneizzazione del profilo legata alla spiccata tendenza a fessurare, sono profondi, con scheletro scarso, a tessitura fine, da subalcalini ad alcalini. Nel secondo caso si tratta di suoli sottili o moderatamente profondi, a tessitura molto fine, con scheletro frequente, da subalcalini ad alcalini, calcarei (Typic Haploxerepts). Infine, sui sedimenti grossolani bruno-rossastri, che chiudono il ciclo deposizionale in corrispondenza di molte superfici terrazzate pleistoceniche, domina il processo di rubefazione con alterazione spinta dei minerali primari e quantità crescenti di ossidi di ferro (colorazioni rosse), ne derivano suoli da moderatamente profondi a profondi, con scheletro comune a tessitura media, non calcarei, a reazione da subacida ad acida. Nella provincia pedologica l'uso del suolo prevalente è costituito da seminativi irrigui, vigneti e frutteti. Nell'ambito della Provincia pedologica 4, l'area in esame interessa due Sistemi pedologici (*Great Soilscape*): "Pianura alluvionale" e "Terrazzi antichi". Quest'ultimo sistema è caratterizzato da un *Parent material* costituito da sabbie e conglomerati bruno-rossastri, con suoli da sottili a profondi, a tessitura da media a moderatamente fine, non calcarei, da subacidi a neutri. Il sistema pedologico "Pianura alluvionale" è caratterizzato da *Parent material* costituito da depositi alluvionali recenti, suoli da sottili a molto profondi, a tessitura da moderatamente grossolana a fine, da molto calcarei a calcarei, da subalcalini ad alcalini.

La provincia pedologica (*Soil Sub Region*) n. 6 "Ambiente collinare del versante ionico", presenta versanti moderatamente acclivi (6-20%) a quote inferiori a 300 m s.l.m., con un substrato costituito da formazioni mio-plioceniche. Le precipitazioni medie annue sono comprese fra 600 e 900 mm, con prevalente distribuzione autunno invernale, e le temperature medie annue oscillano fra 15 e 18°C. Le tipologie di suolo per questa provincia sono i Luvisols, Regosols, Calcisols, Gleysols, Leptosols, Cambisols, Phaeozems. In questa Provincia pedologica l'uso del suolo prevalente è quello dell'oliveto e del seminativo non irriguo. Nell'ambito della Provincia pedologica 6, l'area in esame interessa due Sistemi pedologici (*Great Soilscape*): "rilievi collinari poco acclivi, localmente terrazzati" e "Rilievi collinari acclivi". Il primo sistema pedologico è caratterizzato da un *Parent material* costituito da sedimenti mio-pleistocenici, con suoli da sottili a profondi, che possono avere una tessitura da grossolana a fine e essere da non calcarei a molto calcarei e da neutri ad alcalini. Il sistema pedologico "Rilievi collinari acclivi" è caratterizzato da *Parent material* costituito da sedimenti mio-pleistocenici, suoli da sottili a moderatamente profondi, a tessitura da fine a grossolana, da non calcarei a molto calcarei, da neutri ad alcalini.

Il territorio della Provincia pedologica (*Soil Subregion*) 9 "Ambiente collinare interno" è caratterizzato da colline interne a quote comprese tra 300 e 800 m s.l.m., con versanti acclivi (20-35%), localmente terrazzate. Il substrato di questa provincia pedologica è costituito da formazioni mio-plioceniche a granulometria varia; le precipitazioni medie annue sono comprese fra 800 e 1.000 mm, con temperature medie annue che oscillano fra i 12 e i 15°C. I tipi di suoli maggiormente riscontrati sono: Fluvisols, Umbrisols, Andosols, Luvisols, Phaeozems, Cambisols, Leptosols, Regosols. L'uso del

suolo prevalente della Provincia pedologica 9, determinato dalle caratteristiche evidenziate, è l'oliveto e il bosco di latifoglie. I Sistemi pedologici, nell'ambito della Provincia pedologica 9, nei quali ricade l'area di progetto sono: "rilievi collinari moderatamente acclivi" e "rilievi collinari con versanti acclivi". Nel primo sistema pedologico citato il *Parent material* è costituito da sedimenti mio-pleistocenici, i suoli sono da sottili a molto profondi, con tessitura da moderatamente grossolana a moderatamente fine, da molto scarsamente calcarei a molto calcarei e da subacidi ad alcalini. Nel sistema pedologico "rilievi collinari con versanti acclivi" il *Parent material* è costituito da sedimenti mio-pleistocenici, i suoli sono da molto sottili a moderatamente profondi, a tessitura da grossolana a fine, da non calcarei a fortemente calcarei, da neutri a molto alcalini.

Il territorio della Provincia pedologica (*Soil Subregion*) 13 "Rilievi collinari della Sila, delle Serre e dell'Aspromonte", è caratterizzato da versanti da acclivi a molto acclivi, posti a quote comprese tra 300 e 800 m s.l.m; il substrato è costituito in prevalenza da filladi, scisti e gneiss. L'uso del suolo prevalente nella provincia pedologica 13 è costituito da boschi misti, aree con vegetazione rada e oliveti. Il Sistema pedologico, nell'ambito della Provincia pedologica 13, che ricade marginalmente nell'ambito di studio, è quello dei "rilievi collinari acclivi", con *parent material* costituito da rocce ignee e metamorfiche, suoli da sottili a moderatamente profondi, con tessitura moderatamente grossolana, da acidi a subacidi.

L'area del progetto ricade nei sottosistemi pedologici 4.3, 4.4, 4.7, 6.1, 6.2, 6.3, 6.7, 6.8, 9.7 e marginalmente 9.7, 9.13 e 13.5, che sono di seguito descritti e rappresentati nella Figura 1-29.

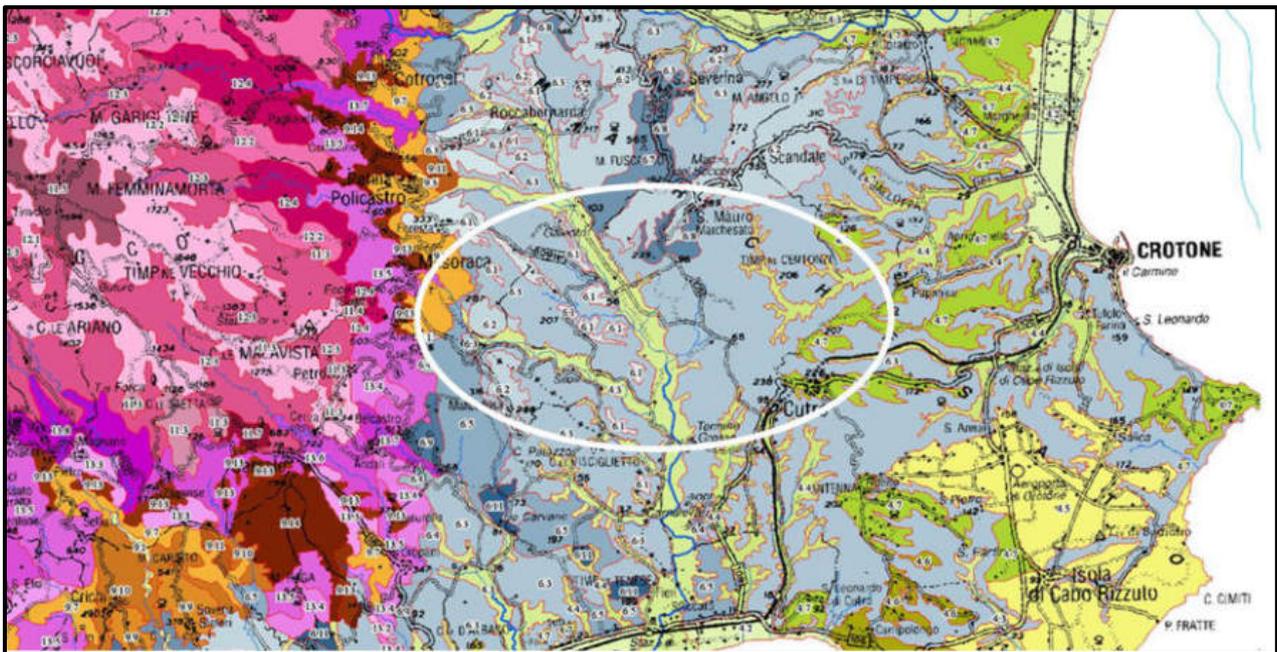


Figura 1-29 Carta dei suoli della Calabria (scala 1:250.000) con inquadramento (cerchio bianco) dell'area di progetto (Fonte: ARSAC-SITAC)

Il Sottosistema pedologico 6.1 presenta un paesaggio ad aree pianeggianti di origine fluviale, poste a quote comprese tra 130 e 220 m s.l.m., con un substrato costituito da sedimenti bruno rossastri del Quaternario. L'uso del suolo è costituito prevalentemente dall'oliveto e dal seminativo. I suoli sono moderatamente profondi, con scheletro da frequente ad abbondante, a tessitura da grossolana a media, caratterizzati da una reazione da neutra a subacida, a composizione non calcarea, con riserva idrica elevata e drenaggio buono.

Il sottosistema pedologico 6.2 presenta un paesaggio caratterizzato da versanti a profilo rettilineo, costituiti da sedimenti plio-pleistocenici prevalentemente sabbiosi o sabbioso conglomeratici nelle zone sommitali. L'uso del suolo prevalente è costituito da oliveti e dalla macchia mediterranea. Il suolo è caratterizzato da un'associazione tra suoli a profilo A-BC-C, moderatamente profondi, con scheletro assente, a tessitura da grossolana a moderatamente grossolana, a reazione neutra, da non calcarei a moderatamente calcarei, riserva idrica molto bassa, drenaggio rapido e suoli a profilo A-Bk, profondi, a tessitura moderatamente grossolana, con scheletro comune, alcalini, da moderatamente a molto calcarei, con riserva idrica elevata e drenaggio buono. L'uso del suolo prevalente è costituito da oliveti e macchia mediterranea.

Il sottosistema pedologico 6.3 è costituito da aree a morfologia ondulata caratterizzate da sedimenti argillosi e argilloso limosi del Pliocene, presenta un uso del suolo a seminativo. Il sottosistema è costituito da un complesso di suoli: suoli a profilo Ap-BCg-Cg, da sottili a moderatamente profondi, con scheletro assente, a tessitura fine, estremamente alcalini, molto calcarei, con riserva idrica da

moderata ad elevata, drenaggio lento; suoli a profilo Ap-Bw-BCg-Cg, moderatamente profondi, a tessitura fine, con scheletro assente, alcalini, molto calcarei, con riserva idrica elevata e drenaggio mediocre; suoli a profilo Ap-Bk-Ckg, che sono suoli profondi, a tessitura fine, con scheletro assente, alcalini, fortemente calcarei, con riserva idrica elevata, drenaggio mediocre, con media tendenza a fessurare durante la stagione asciutta.

Il sottosistema pedologico 6.7 è costituito da versanti a profilo rettilineo a morfologia acclive, localmente molto acclive, il cui substrato è costituito da formazioni sabbiose plio-pleistoceniche. L'uso del suolo prevalente è costituito dalla macchia mediterranea ed in subordine da oliveto. I suoli dell'unità presentano le stesse caratteristiche intrinseche dei suoli CIR 1, che si rinvencono su sabbie plioceniche, presentano scarsa evoluzione pedogenetica (Entisuoli) e sono caratterizzati da tessitura franco sabbiosa o sabbiosa franca in tutti gli orizzonti, mentre lo scheletro è generalmente assente (Psamments), e MAR 1, che corrisponde a CIR 1 con tessiture più fini e con orizzonte di accumulo dei carbonati stessi, tuttavia se ne differenziano per l'appartenenza ad un pedoambiente più acclive, questo comporta maggiore vulnerabilità ai rischi erosivi e scarso interesse agricolo.

Il sottosistema pedologico 6.8, che ha una estensione complessiva di 11.300 ettari, comprende rilievi collinari con versanti acclivi a profilo rettilineo, il cui substrato è costituito da argille siltose plioceniche. Esso è costituito da aree interessate da evidenti fenomeni di degrado dei suoli, causati da un improprio uso agricolo, infatti le lavorazioni, in ambienti particolarmente vulnerabili, conducono, in un arco temporale ristretto (da pochi anni a qualche decennio), alla riduzione dello spessore degli orizzonti superficiali più fertili, a causa dell'erosione ed alla conseguente perdita di capacità produttiva. Nell'unità sono presenti forme estreme di erosione, quali calanchi e biancane. L'uso del suolo prevalente è il seminativo (cereali). I suoli appartengono alle tipologie DAV1 e VIA 2. I suoli DAV 1 sono da sottili a moderatamente profondi, a drenaggio lento, privi di scheletro, la tessitura è generalmente franco argillosa, ma una parte consistente della frazione sabbiosa è costituita da sabbia molto fine, per cui il comportamento è più simile ai suoli franco argilloso limosi o franco limosi, molto calcarei, a reazione alcalina, e con elevata conducibilità elettrica. Il contenuto in sostanza organica dei suoli DAV1 varia in maniera considerevole nei diversi punti di campionamento, sulla base della gestione attuale o dell'uso storico del suolo. I suoli VIA 2 sono scarsamente evoluti, da sottili a moderatamente profondi, idromorfi, estremamente alcalini e molto calcarei.

Il Sottosistema pedologico 4.3 comprende le pianure alluvionali recenti dei corsi d'acqua principali e delle fiumare minori del versante ionico. Il tipico carattere torrentizio si manifesta, in molti casi, con tratti terminali degli alvei molto ampi. L'unità è estesa complessivamente 34.000 ettari.

I suoli ESA 2, che si rinvencono nelle aree distali rispetto agli attuali corsi d'acqua, si caratterizzano per la tessitura franca, localmente franco argillosa, dei diversi orizzonti e per la struttura costituita da elementi subangolari grandi, sufficientemente stabili. Sono suoli con buona fertilità fisica, senza limitazioni all'approfondimento degli apparati radicali. Nell'unità, oltre ai suoli appena descritti, sono presenti anche i suoli MAO 1 (*Typic Xerofluvents*), che prevalgono nelle aree più prossime agli alvei

attuali e la successione di orizzonti che li caratterizza è tipica di ambienti deposizionali ad alta energia. Tali suoli presentano tessitura sabbioso franca o franco sabbiosa in tutti gli orizzonti e uno strato scheletrico costituito da elementi arrotondati di dimensioni variabili, di natura metamorfica, posti solitamente al di sotto di 60-70 cm.

Il Sottosistema pedologico 4.4, che ha un'estensione complessiva di 6.400 ettari, è costituito da aree subpianeggianti intracollinari, presenti in prevalenza nel comprensorio del Marchesato di Crotona, il cui substrato è costituito da depositi colluvio alluvionali a granulometria fine. I suoli dominanti sono di tipo CER1: si tratta di suoli sottili a profilo Ap-Cg, sequenza che sta ad indicare scarsa evoluzione pedogenetica (Entisuoli), già al di sotto dell'orizzonte lavorato sono riconoscibili le caratteristiche del materiale parentale (stratificazioni). L'idromorfia da una parte limita fortemente la fertilità fisica di questi suoli e dall'altra impedisce il dilavamento dei sali solubili presenti nelle formazioni di origine, la presenza delle concrezioni soffici di solfato di calcio e la conducibilità elettrica elevata negli orizzonti sottosuperficiali ne sono la conferma. Questi suoli sono molto calcarei, a reazione alcalina, scarsamente dotati in sostanza organica. L'uso del suolo prevalente è il seminativo.

Il Sottosistema pedologico 4.7, che ha un'estensione complessiva di 14.600 ettari, è caratterizzato da antichi terrazzi il cui substrato pedogenetico è costituito da sedimenti grossolani bruno rossastri di origine continentale, che poggiano, generalmente, su formazioni argilloso siltose del Pliocene. L'uso del suolo prevalente nell'unità è costituito da seminativo, oliveto e vigneto. I suoli sono una consociazione di PEO 2 (80%) e FRA1(20%). I suoli PEO 2 (Typic Haploxeralfs) presentano una differenziazione tessiturale del profilo con maggiore contenuto in argilla negli orizzonti sottosuperficiali (Bt). Generalmente la tessitura franco sabbiosa dell'epipedon diventa franco argillosa nell'orizzonte "argillico" per effetto di intensi processi di lisciviazione dell'argilla stessa, tale processo è associato a forte alterazione biochimica con contenuto relativamente alto di sesquiossidi di ferro e di alluminio (processo di fersiallitizzazione). I suoli PEO 2 sono suoli profondi, con scheletro comune, ben drenati, ma localmente possono presentare temporanei problemi di idromorfia a causa della falda sospesa che si forma sull'orizzonte argillico. I suoli FRA 1 (Typic Fragixeralfs) si differenziano dai PEO 2 per la più intensa lisciviazione e per la presenza, al di sotto dell'orizzonte argillico, di un orizzonte compatto a tessitura franco argilloso sabbiosa, poco permeabile, con evidenze di variegature di colore grigio chiaro, definito "*fragipan*". La presenza del *fragipan* costituisce un limite all'approfondimento delle radici che, se presenti, si collocano lungo le fratture e non esplorano l'intero volume di suolo. Anche le caratteristiche idrologiche sono influenzate negativamente dalla presenza del *fragipan*, infatti, essendo poco permeabile, determina la formazione di ristagni superficiali e localmente scorrimento delle acque in occasione di precipitazioni intense, con conseguente innesco di fenomeni erosivi. La profondità del suddetto orizzonte varia spazialmente e con essa la severità delle limitazioni.

Il Sottosistema pedologico 9.7 ha un paesaggio caratterizzante composto da versanti a profilo rettilineo con pendenze da deboli a moderate ed aree sommitali; il substrato è costituito da arenarie,

spesso a cemento calcareo. L'uso del suolo è costituito principalmente da macchia mediterranea con prevalenza di querce e secondariamente da oliveto. Il sottosistema è costituito da un complesso di suoli: suoli a profilo A-C-R, da sottili a moderatamente profondi, con scheletro comune, tessitura moderatamente grossolana, alcalini, scarsamente calcarei, con riserva idrica bassa e drenaggio buono; suoli a profilo Ap-Bk-Bw1-Bw2, molto profondi, con scheletro scarso, tessitura moderatamente grossolana, alcalini, scarsamente calcarei, con riserva idrica elevata e un buon drenaggio.

Il sottosistema pedologico 9.13, presente sul versante ionico e nell'alto bacino del fiume Crati, comprende versanti acclivi a profilo rettilineo. L'unità si estende per complessivi 16.000 ettari, il substrato è costituito da conglomerati eterometrici di Era terziaria, localmente a cemento calcareo. Nell'unità dominano suoli BAS 1, con orizzonte superficiale ricco di sostanza organica, ben strutturato e di colore bruno scuro (10YR3/3). La tessitura è sabbioso-franca o franco sabbiosa, anche negli orizzonti sotto-superficiali, e lo scheletro frequente (15-30%). Al di sotto dei 30-40 cm di profondità si rinviene spesso il substrato conglomeratico in fase di alterazione. L'uso del suolo è costituito da macchia mediterranea, localmente da oliveto intensivo.

Il sottosistema pedologico 13.5, che si estende per circa 41.300 ettari, ha un substrato caratterizzato da rocce acide intrusive per lo più granitiche e granodioritiche. L'uso del suolo è costituito principalmente da rimboschimenti e da macchia mediterranea. I suoli sono costituiti da un complesso di INA1, FIR1 e roccia affiorante. I suoli INA1 sono suoli moderatamente profondi, con scheletro da comune a frequente, a tessitura moderatamente grossolana, bassa riserva idrica, drenaggio rapido, reazione da acida a subacida. I suoli FIR 1 sono presenti nelle aree più degradate dell'unità, corrispondenti spesso alle delineazioni poste a quote meno rilevate: si tratta di suoli poco evoluti (Xerorthents tipici) interessati da intensi fenomeni erosivi.

Copertura del suolo

Per copertura del suolo (*Land Cover*) si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, che comprende le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007/2/CE. La copertura artificiale può essere di tipo permanente (edifici, fabbricati, infrastrutture pavimentate o ferrate, altre aree pavimentate o dove sia avvenuta un'impermeabilizzazione permanente del suolo) o di tipo reversibile (aree non pavimentate con rimozione della vegetazione e asportazione o compattazione del terreno dovuta alla presenza di infrastrutture, cantieri, piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi o depositi permanenti di materiale; impianti fotovoltaici a terra; aree estrattive non rinaturalizzate; altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole, in cui la rimozione della copertura ripristini le condizioni naturali del suolo).

Dall'analisi della carta di copertura del suolo 2018, quasi l'89% della superficie nazionale risulta occupato dalle superfici vegetate, seguite da quelle abiotiche (9,64%) e da corpi idrici e zone umide

(1,57 e 0,18%). Nell'ambito dell'abiotico prevale la componente artificiale, che occupa circa i tre quarti della classe e il 7,24% del totale. Per quanto riguarda la vegetazione, questa è ripartita equamente tra componente legnosa e erbacea, rispettivamente 44,40% e 44,20% della superficie nazionale.

L'analisi della copertura del suolo a livello regionale, mostra che le superfici sono interessate per la maggior parte da latifoglie (circa il 50%) e dall'erbaceo (sia periodico che permanente), seguite dalla vegetazione arbustiva e dalle conifere. Circa il 5% sul totale regionale presenta copertura artificiale (cfr. Figura 1-30).

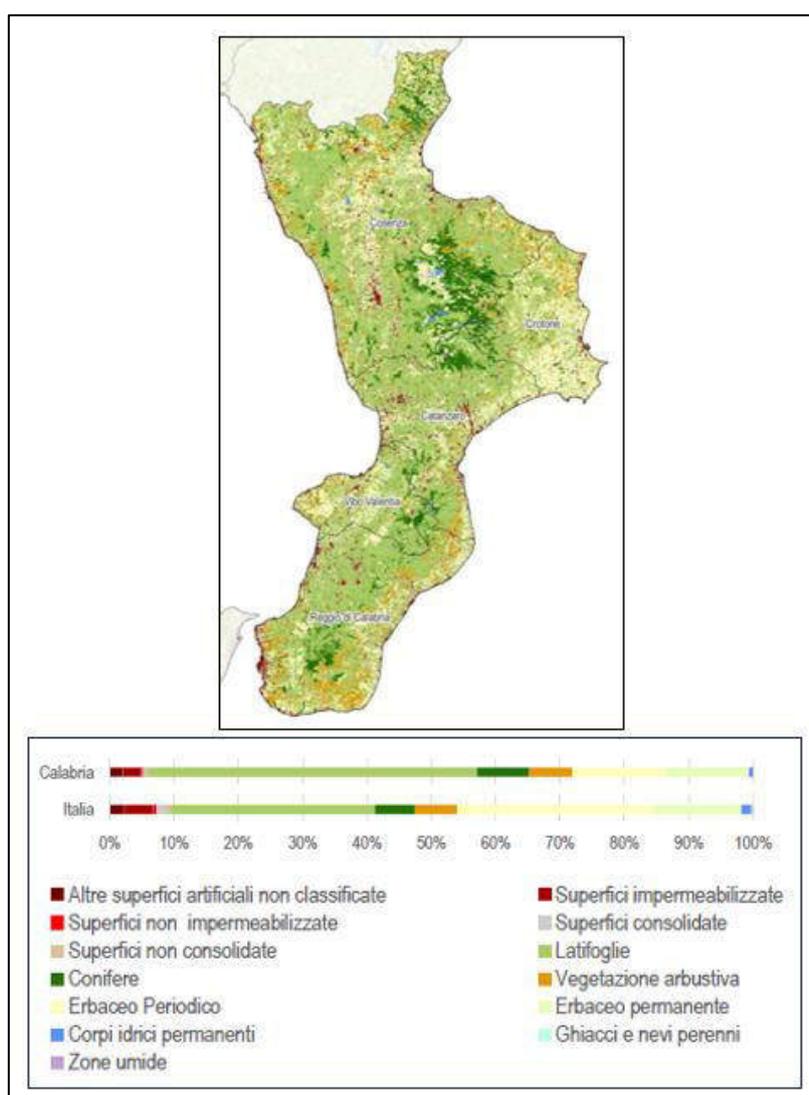


Figura 1-30 Copertura del suolo (2018) nella Regione Calabria e in termini di percentuale della superficie occupata da ciascuna classe nella Regione Calabria a confronto con il territorio Nazionale (Fonte: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2022 e Edizione 2023)

Per quanto attiene all'ambito di progetto, la copertura di suolo è costituita prevalentemente da erbaceo periodico e a seguire da latifoglie, da conifere e da erbaceo permanente (cfr. Figura 1-31).



Figura 1-31 Copertura del suolo (2018) dell'ambito interessato dal progetto (ellisse in rosso) (Fonte: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2022)

Consumo di suolo

Il consumo di suolo è un processo associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all'occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale, con una copertura artificiale.

Il consumo di suolo consiste nella variazione da una copertura non artificiale ad una copertura artificiale del suolo (suolo consumato). Sono generalmente i suoli migliori, quali quelli delle pianure, i più soggetti ad essere consumati, e si tratta di una perdita totale ed irreversibile della risorsa.

La copertura con materiali impermeabili è probabilmente l'uso più impattante che si può fare della risorsa suolo, poiché ne determina la perdita totale o una compromissione permanente della sua funzionalità, tale da limitare o inibire il suo insostituibile ruolo nel ciclo degli elementi nutritivi.

L'impermeabilizzazione, oltre a rappresentare la principale causa di degrado del suolo in Europa, accresce il rischio di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale, e alla perdita delle capacità di regolazione dei cicli naturali e di mitigazione degli effetti termici locali (Commissione Europea, 2012).

Al fine di valutare l'entità del fenomeno per il territorio in esame, sono stati estrapolati, e riportati nella Tabella 1-25, i dati a diversa scala di approfondimento, derivanti dal rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici" (Report SNPA n. 38/2023), prodotto dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), che assicura le attività di monitoraggio del territorio e del consumo di suolo.

Il suolo consumato si può definire come quantità complessiva di suolo a copertura artificiale esistente in un dato momento. Il suolo consumato misurato in valori percentuali rispetto alla superficie territoriale rappresenta il grado di artificializzazione.

Il consumo di suolo netto è l'incremento della copertura artificiale del suolo, valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali, dovuto a interventi di recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altre azioni in grado di riportare il suolo consumato in un suolo in grado di assicurare i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali.

	Suolo consumato 2022 (ha)	Suolo consumato 2022 (%)	Consumo di suolo netto 2021-2022 (ha)	Consumo di suolo netto 2021-2022 (%)
Livello nazionale	2.151.437,16	7,14	7.075,50	0,33
Livello regionale	76.450,77	5,07	78,13	0,10
Livello provinciale (KR)	6.502,77	3,79	7,14	0,11
Livello provinciale (CZ)	15.679,25	6,55	15,36	0,10
Livello comunale (Mesoraca)	196,31	2,09	0,22	0,11
Livello comunale (Petilia Policastro)	327,42	3,36	0,02	0
Livello comunale (Roccamare)	124,72	1,94	0,17	0,14
Livello comunale (San Mauro Marchesato)	85,52	2,06	0,01	0,01
Livello comunale (Scandale)	165,37	3,08	0	0
Livello comunale (Marcedusa)	36,44	2,35	0	0

Tabella 1-25 Suolo consumato (2022) e consumo netto di suolo annuale (2021-2022) a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale (Fonte dati: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2023).

La regione, anche per via della sua orografia, ha percentuali di consumo del suolo al di sotto della media nazionale: stando ai dati del 2022, in Calabria si è consumato il 5,07% del suolo (7,14% la media nazionale), pari a 76.451 ettari. Tra i territori in cui il fenomeno è più consistente c'è la provincia di Cosenza (29.131 ettari), a seguire quella di Reggio Calabria (18.478 ettari) e Catanzaro (15.679 ettari). Analizzando, invece, i dati relativi ai Comuni, Reggio Calabria ha consumato nel 2022 circa 3.394 ettari, seguita da Corigliano Rossano con 2.718 ettari e da Lamezia Terme con 2.384 ettari. Questa la classifica in termini assoluti, stando invece alle percentuali spiccano, Tropea con il 35,22%, Villa San Giovanni con il 27,94% e Soverato con il 27,35%.

Focalizzando l'attenzione nell'area in cui ricade il progetto, si nota che per la provincia di Crotona gli ettari di suolo consumato nel 2022 sono 6.502,77, corrispondenti al 3,79%, valori molto bassi rispetto alla provincia di Catanzaro, nella quale nel 2022 sono stati consumati 15.679,25 ettari, corrispondenti al 6,5%. Analizzando i dati di consumo del suolo per i comuni di Mesoraca, Petilia Policastro, Roccabernarda, San Mauro Marchesato, Scandale e Marcedusa, relativi al progetto in esame, i valori maggiori al 2022 sono di Petilia Policastro (327,42 ettari), seguita da Mesoraca (196,31 ettari). Dal 2021 la percentuale di consumo di suolo risulta invariato o quasi per tutti e sei i comuni, ad indicare che le condizioni sono tendenzialmente stabili nella zona d'interesse.

1.3.4 Uso del suolo

Dal punto di vista ambientale, la Calabria presenta un paesaggio montano, caratterizzato dalla presenza di complessi forestali con boschi di sughere, lecci, querce, aceri, faggi, cerri, che contrasta con quello delle colline interne, dove estese superfici a seminativo vengono interrotte dagli oliveti, e ancor più con quello della pianura e costiero, dove predominano le colture intensive e si concentrano gli insediamenti abitativi e i siti turistici.

L'agricoltura è ancora oggi l'attività principale svolta dai calabresi.

Nel 2018 in Calabria le foreste e l'arboricoltura da legno risultano in maggior percentuale rispetto ad altri usi del territorio (circa 42%), poi vi sono le colture permanenti, che costituiscono circa il 18% e i seminativi, che occupano circa il 12% della superficie del territorio calabrese. L'uso urbano e le aree assimilate rappresentano meno del 10% del territorio regionale (cfr. Figura 1-32).

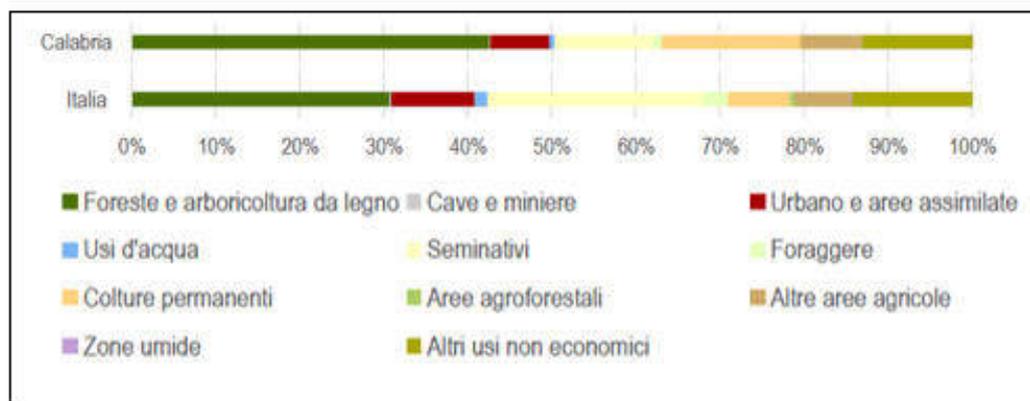


Figura 1-32 Uso del suolo (2018), in termini di percentuale occupata da ciascuna classe a livello regionale e nazionale (Fonte: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2023)

I limiti amministrativi in cui ricade il progetto rientrano nel distretto territoriale agricolo, tra i 24 che connotano il panorama agricolo regionale³², denominato "Piana Isola di Capo Rizzuto e Basso Marchesato", che comprende parte della provincia di Crotona, in particolare 11 comuni tra i quali vi sono anche Mesoraca, Petilia Policastro, Roccabernarda, San Mauro Marchesato, Scandale, e marginalmente la provincia di Catanzaro, nello specifico il comune di Marcedusa. Il territorio di tale area appare molto eterogeneo per natura dei suoli ed esposizione; tale condizione determina la coesistenza di areali con microclimi differenti, che nel complesso consentono una scalarità dell'epoca di maturazione delle produzioni e una loro notevole variabilità. Come in tutta la regione, anche nella provincia di Crotona, negli ultimi decenni, si è assistito a processi di intensificazione dell'attività agricola e di abbandono delle aree rurali marginali, che hanno causato una continua riduzione di aree ad Alto Valore Naturale (AVN), particolarmente vulnerabili ai cambiamenti, minacciando il delicato equilibrio tra agricoltura e biodiversità. Tali processi di trasformazione hanno interessato anche le componenti paesaggistiche e agro-ambientali delle aree rurali. In particolare, l'intensificazione e la specializzazione produttiva hanno comportato in molti casi la marginalizzazione di sistemi agricoli non competitivi, con fenomeni di dissesto idrogeologico e desertificazione, ma anche con perdita di biodiversità. Il clima è tipicamente "mediterraneo", con temperatura media annua di 15,3 °C, punte minime intorno a 0 °C nei mesi invernali e punte massime di 37 °C nei mesi estivi; rari risultano i ritorni di freddo con gelate nel periodo primaverile. Le precipitazioni medie annue si aggirano da 700 a 900 mm, con notevoli differenze tra le zone costiere e quelle interne, risultando maggiormente concentrate nei mesi autunnali e invernali. Nei mesi estivi, per le elevate temperature e le modeste precipitazioni, si determina un elevato deficit idrico per le colture. La scarsa disponibilità di risorse idriche implica il ricorso sistematico alle riserve presenti nella falda

³² "Il Panorama Agricolo Calabrese". Osservazioni sullo stato del Settore Primario nei 24 Distretti Territoriali Agricoli della Calabria. Pubblicazione realizzata dall'ARSAC (Agenzia Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese) ad ottobre 2020.

sotterranea e, nel complesso, ha riflessi negativi sulla produttività del settore agricolo. La variazione degli eventi piovosi, più intensi ma meno frequenti, è collegata con la natura torrentizia e stagionale dei corsi idrici superficiali e accresce la vulnerabilità legata al rischio di esondazione, al dissesto idrogeologico e all'inaridimento dei terreni. Inoltre, il rischio di desertificazione nella provincia di Crotone in relazione anche al "*Climate Change*" può diventare reale tra qualche decennio, se non verranno attuati interventi strutturali a sostegno delle attività agricole.

I comparti agricoli maggiormente rappresentati nel distretto territoriale agricolo in esame, sono: olivicolo, orticolo, cerealicolo e zootecnico.

Tra le superfici coltivate sono diffusi i seminativi e gli oliveti, ma sono presenti anche molte aree utilizzate prevalentemente per la pastorizia. Per quanto riguarda le superfici caratterizzate da vegetazione spontanea, sono presenti formazioni boscate di latifoglie, soprattutto a nord - ovest (Parco Nazionale della Sila) e a nord - est del distretto territoriale agricolo; cespuglieti; aree arboree e arbustive in evoluzione, che spesso tendono verso il bosco, derivanti dall'abbandono di zone coltivate.

Nello specifico dell'area in esame, e in particolare quella interessata dal parco eolico, dominano le superfici coltivate, costituite soprattutto da oliveti e seminativi, ma sono presenti anche superfici caratterizzate da vegetazione naturale spontanea. Quest'ultima è rappresentata principalmente da vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione e da cespuglieti, ma vi sono anche vaste zone, principalmente calanchive, con presenza di vegetazione rada, alle quali si aggiungono pascoli e lembi di formazioni boscate.

Quanto descritto si può riscontrare nella "Carta dell'uso del suolo", della quale si riportano degli stralci nella Figura 1-33 e nella Figura 1-34, redatta a partire dall'uso del suolo regionale, reso disponibile dalla Regione come shapefile, aggiornato con successive elaborazioni specialistiche mediante l'analisi delle foto satellitari.

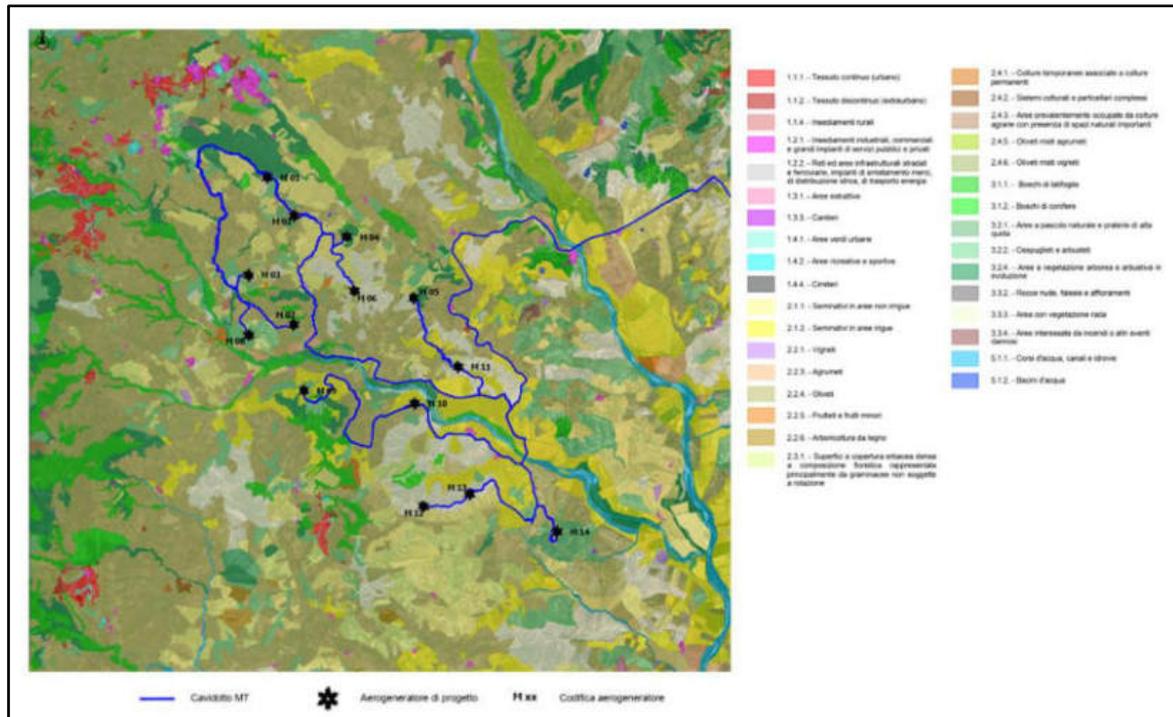


Figura 1-33 Stralcio della carta di uso del suolo relativa agli aerogeneratori e al tratto di cavidotto di connessione tra di essi

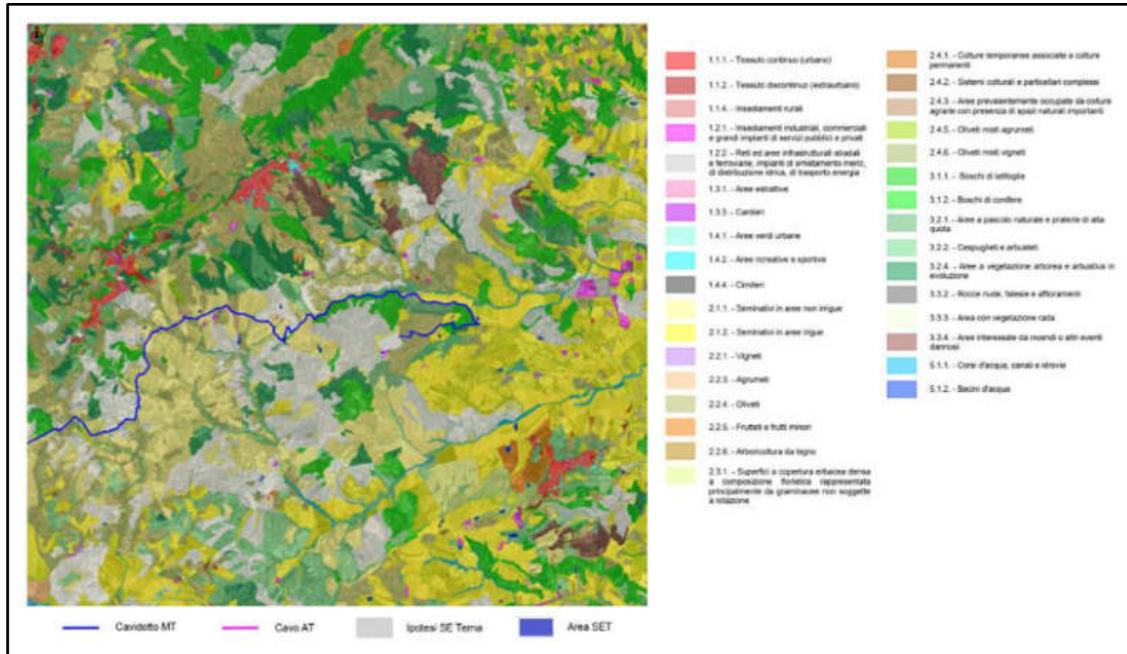


Figura 1-34 Stralcio della carta di uso del suolo relativa al tratto di cavidotto di connessione tra il parco eolico e la SET

Osservando gli stralci della citata carta di uso del suolo, si nota come l'area di progetto, e in particolare gli aerogeneratori (cfr. Figura 1-33), ricada su una superficie per la maggior parte caratterizzata da oliveti e seminativi.

L'uso del suolo urbano è estremamente ridotto nell'ambito della zona circostante il progetto, infatti, esso è rappresentato principalmente dai centri urbani di Mesoraca, Petilia Policastro, Marcedusa, San Mauro Marchesato e Cutro, oltre a infrastrutture stradali e numerosi elementi isolati sparsi nella matrice agricola, costituiti principalmente da fabbricati rurali, aziende agricole, ecc.

Nella parte seguente viene riportata brevemente l'indicazione dell'uso del suolo presente in corrispondenza dell'impronta a terra di ogni singolo aerogeneratore, comprensivo della relativa piazzola e del breve tratto di viabilità di accesso, che si collega alla viabilità di connessione tra gli aerogeneratori. Per maggiori dettagli si può fare riferimento alla Relazione pedo-agronomica.

Gli aerogeneratori in progetto M01, M02, M04, M08, M10, M13 e M14, ricadono per la maggior parte su terreni adibiti a seminativi.

Gli aerogeneratori M06, in parte, e M07, sono posizionati su terreni costituiti da oliveti.

L'aerogeneratore M03 è previsto in corrispondenza di superfici caratterizzate da prati stabili, cespuglieti, aree con vegetazione rada e oliveti, M05 ricade in aree con vegetazione rada, zone con vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione, oliveti, seminativi e prati stabili.

Per quanto attiene all'aerogeneratore M12 è previsto in corrispondenza di seminativi e di aree con vegetazione rada, tipologia di uso del suolo presente anche in parte dell'area dove sarà localizzato M11, che per il resto è caratterizzata da prati stabili e seminativi.

L'ubicazione dell'aerogeneratore M09 è relativa ad un'area eterogenea, con presenza di seminativi, cespuglieti e vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione.

1.3.5 Sistema agroalimentare

Facendo riferimento alla "Strategia Regionale per l'innovazione e la specializzazione intelligente. 2014-2020³³", la composizione della produzione agroalimentare regionale calabrese (pari a 1.8 miliardi di euro nel 2014³⁴) riguarda la filiera olivicola-oleicola (256 milioni) e dell'agrumicoltura (305 milioni), seguite dalla vitivinicoltura e dalla frutticoltura, relativa alle coltivazioni legnose (696 milioni complessivi), dai comparti della patate e ortaggi (405 milioni), dalla cerealicoltura e dalla zootecnia (stabilizzata attorno ai 256 milioni), con una netta prevalenza delle carni (180 milioni), rispetto a latte e uova. In particolare, in Calabria, nelle aree specializzate, risulta importante e diversificato il

³³ DGR n.294 del 27/07/2016. Allegato A.

³⁴ Il 2014 è stato un anno particolarmente negativo per la produzione olivicola e viticola regionale (-25%), che però è ritornata su valori tendenziali nel 2015. Considerando anche le nuove stime dell'ISTAT sul valore delle attività connesse e di supporto nel 2015 il valore della produzione agricola calabrese dovrebbe arrivare a quasi 2 miliardi di euro (CREA 2015).

ruolo dell'agrumicoltura, con più della metà delle clementine prodotte in Italia, più di un terzo delle arance, più di un quarto dei mandarini, la totalità dei bergamotti e dei cedri. Si ha inoltre, la produzione olearia, che è la più diffusa con circa un terzo del valore nazionale e circa un quarto delle olive da mensa, e quella dei fichi freschi.

Nell'agroindustria, l'analisi delle imprese per gruppi di attività economica, condotta sulla base dei dati Infocamere riferiti al 2010, evidenzia come il settore sia dominato prevalentemente da due segmenti produttivi: il primo è quello della produzione di prodotti da forno e farinacei, che assorbe il 44,6% delle imprese agroindustriali, mentre il secondo è quello della produzione di oli e grassi vegetali e animali, a cui afferisce oltre un quarto delle aziende del settore e a maggiore proiezione sui mercati extraregionali, data l'eccedenza regionale della produzione di olio di oliva. Tali comparti assommano insieme circa i due terzi delle aziende agroindustriali regionali. Relativamente meno consistenti sono le numerosità delle imprese attive nella lavorazione di frutta e ortaggi (8,2%), nella lavorazione e conservazione di carne e prodotti a base di carne (5,2%), nella produzione lattiero-casearia (4,6%), nella produzione di bevande (3,4%), nella lavorazione delle granaglie e produzione di amidi (2,2%), nella lavorazione e conservazione di pesce, crostacei e molluschi (1,7%). Rispetto al comparto agroindustriale nazionale, la Calabria si connota per una forte rilevanza della produzione di oli e grassi vegetali (con un'incidenza superiore di oltre 18 punti percentuali), della lavorazione e conservazione di frutta e ortaggi e della lavorazione e conservazione di pesce, crostacei e molluschi.

In generale in Calabria, con poche eccezioni, il tessuto agro-industriale appare inadeguato. Le produzioni più importanti presentano un grado scarso di integrazione orizzontale e verticale. L'incompletezza delle filiere produttive costringe le imprese agroindustriali ad importare da fuori regione anche prodotti tipicamente locali (fichi, agrumi, olio d'oliva), a causa di prezzi elevati che si determinano per le inefficienze produttive di una parte della produzione primaria. Questo è dovuto alla frammentazione che genera pochi volumi aggregabili di prodotto e di qualità non costante delle materie prime.

Nello specifico, per le aree nelle quali è previsto il parco eolico, è stato riscontrato che i comuni di Mesoraca, di Petilia Policastro, di Roccabernarda, di San Mauro Marchesato, di Scandale e di Marcedusa, fanno parte, come anticipato, del Distretto Territoriale Agricolo n. 11 "Piana Isola di Capo Rizzuto e Basso Marchesato" e il relativo sistema agroalimentare è costituito prevalentemente dalle seguenti filiere: olivicola, orticola, zootecnica.

Filiera olivicola

L'olivicoltura, che fino ad alcuni decenni fa caratterizzava principalmente il territorio dei centri interni della fascia collinare della provincia di Crotone (Mesoraca, Petilia Policastro, Cotronei, Roccabernarda, San Mauro Marchesato, ecc.) si rinviene oggi in maniera consistente anche nella fascia costiera pianeggiante (Isola Capo Rizzuto, Cutro, Crotone) a seguito di disboscamenti effettuati per far posto alla coltivazione dei cereali con successivo cambio di uso del suolo in impianti di olivo. Rispetto agli impianti tradizionali, realizzati sulle giaciture acclivi collinari, questi ultimi sono

più razionali e di tipo intensivo, con sesti regolari, più fitti rispetto al passato. In essi si ricorre all'irrigazione e sono state introdotte varietà di provenienza extra regionale ("Leccino", "Frantoio", ecc.), accanto a quelle tradizionalmente utilizzate localmente ("Carolea", "Nocellara Messinese", ecc.).

Anche se parte dell'olio prodotto alimenta un mercato locale remunerativo per l'olivicoltore crotonese, il comparto nel suo complesso continua a rimanere involuto. Il basso livello dei prezzi dell'olio, infatti, imposto da pochi soggetti che controllano l'industria olearia, scoraggia gli investimenti, anche se esistono imprenditori che, prevalentemente in forma autonoma, ma anche in forme associate, sono riusciti ad affermarsi sui mercati fuori regione, attraverso un prodotto di qualità, dotandosi di un proprio marchio. Bisogna comunque evidenziare che, anche nei luoghi dove la coltivazione dell'olivo non riesce ad esprimere le proprie potenzialità economiche, essa rappresenta un sicuro e valido patrimonio per l'agricoltore locale, che permanendo in sito, pur ottenendo un minimo reddito o destinando il prodotto all'autoconsumo, assicura il presidio del territorio, altrimenti destinato all'incolto e all'abbandono.

Filiera orticola

Il comparto orticolo è quello che negli ultimi decenni ha subito le maggiori trasformazioni. In passato, tra le produzioni orticole primeggiava il pomodoro da industria, la cui coltivazione si era notevolmente estesa nelle aree pianeggianti del crotonese, soprattutto a seguito dell'intervento pubblico, a cui era seguito anche quello privato. Nello stesso periodo, grande sviluppo aveva avuto anche la coltivazione della barbabietola da zucchero, che veniva lavorata presso lo zuccherificio di Strongoli. Successivamente però, la crisi progressiva dell'industria conserviera e di quella saccarifera, ha determinato l'abbandono di queste produzioni, destinando i terreni utilizzati per tale scopo al loro inutilizzo parziale o totale. Tuttavia, nella fascia più litoranea del Crotonese, appartenente ai comuni di Isola capo Rizzuto, Crotone e Cutro, dove esistono i terreni migliori e vi è buona disponibilità idrica, viene coltivato il finocchio, divenuto l'ortaggio rappresentativo della zona, dove costituisce un vero e proprio prodotto di "nicchia". Esso viene spesso associato in rotazione con il mais, cereale che segue gli stessi canali commerciali del frumento. Proprio a causa del clima favorevole, il finocchio viene prodotto con un certo anticipo, consentendo di ottenere un ottimo prodotto pronto nel periodo invernale, quando l'afflusso sul mercato di finocchi provenienti da altre aree è più limitato. Purtroppo, come per altre produzioni tipiche di pregio, anche quella di finocchio raggiunge i mercati regionali ed extraregionali attraverso una rete di intermediari che penalizzano i prezzi all'origine.

Filiera zootecnica

Nell'area del Distretto in esame, il comparto zootecnico è rappresentato soprattutto dall'attività pastorale, incentrata sull'allevamento all'aperto di mandrie di ovi-caprini. Essa garantisce il presidio di aree divenute progressivamente sempre più marginali.

Di fatto, anche se questa attività già a partire dal primo dopoguerra ha perso il proprio carattere originario transumante, essa si mantiene in tutti i comuni del territorio, con particolare rilevanza nell'area dei comuni di Isola Capo Rizzuto, Cutro e Crotonese, dove sono localizzati gli allevamenti più consistenti.

La produzione principale che deriva dall'allevamento delle greggi ovine è rappresentata dal "Pecorino Crotonese" DOP. Le peculiarità di questo prodotto, dovute all'adozione di una tecnica di produzione tradizionale alla quale si uniformano tutti i produttori del crotonese, consentono di poter affermare che esso rappresenta il prodotto che meglio identifica il territorio e la chiave per poter valorizzare consistenti aree agricole altrimenti destinate allo spopolamento.

1.3.6 I prodotti e i processi produttivi agroalimentari di qualità

La Calabria possiede un ricchissimo e prezioso patrimonio di biodiversità e uno straordinario paniere di prodotti agroalimentari di qualità. I prodotti della Calabria sono inimitabili in quanto nascono in territori dalle caratteristiche uniche, nonché dalla tradizione e da tecniche antiche.

La particolarità del clima e del terreno, danno vita in Calabria ad una varietà di prodotti, alcuni unici al mondo, che pongono la regione tra le prime detentrici del ricco patrimonio agroalimentare nazionale

La realtà vitivinicola di qualità calabrese è rappresentata dalla presenza di 10 vini I.G.T. e 9 D.O.C. che vengono riportati nella tabella seguente

Espressione comunitaria	Menzione tradizionale	Denominazione vino	Numero fascicolo e Ambrosia
D.O.P.	D.O.C.	Bivongi	PDO-IT-A0605
D.O.P.	D.O.C.	Cirò	PDO-IT-A0610
D.O.P.	D.O.C.	Greco di Bianco	PDO-IT-A0617
D.O.P.	D.O.C.	Lamezia	PDO-IT-A0618
D.O.P.	D.O.C.	Melissa	PDO-IT-A0619

Espressione comunitaria	Menzione tradizionale	Denominazione vino	Numero fascicolo e Ambrosia
D.O.P.	D.O.C.	S. Anna di Isola Capo Rizzuto	PDO-IT-A0629
D.O.P.	D.O.C.	Savuto	PDO-IT-A0620
D.O.P.	D.O.C.	Scavigna	PDO-IT-A0621
D.O.P.	D.O.C.	Terre di Cosenza	PDO-IT-A0627
I.G.P.	I.G.T.	Arghillà	PGI-IT-A0662
I.G.P.	I.G.T.	Calabria	PGI-IT-A0637
I.G.P.	I.G.T.	Costa Viola	PGI-IT-A0640
I.G.P.	I.G.T.	Lipuda	PGI-IT-A0665
I.G.P.	I.G.T.	Locride	PGI-IT-A0644
I.G.P.	I.G.T.	Palizzi	PGI-IT-A0645
I.G.P.	I.G.T.	Pellaro	PGI-IT-A0648
I.G.P.	I.G.T.	Scilla	PGI-IT-A0651
I.G.P.	I.G.T.	Val di Neto	PGI-IT-A0655
I.G.P.	I.G.T.	Valdamato	PGI-IT-A0658

Tabella 1-26 Vini D.O.P. e I.G.P. nella Regione Calabria (Fonte: MASAF ex MIPAAF³⁵)

Tra i 9 vini D.O.P. della Calabria, riportati nella tabella precedente, solo "Melissa" ha la zona di produzione che comprende anche il territorio di alcuni dei comuni interessati dal progetto, in particolare parte del territorio di Scandale e di San Mauro Marchesato.

Tra i 10 vini I.G.P. della Calabria, solo due hanno la zona di produzione che comprende anche l'ambito in esame: "Val di Neto", la cui zona di produzione comprende l'intero territorio

³⁵ Elenco alfabetico dei vini DOP (aggiornato al 7 gennaio 2024); Elenco alfabetico vini IGP (aggiornato al 15 gennaio 2024)

amministrativo dei comuni di: Andali, Belcastro, Belvedere, Spinello, Botricello, Caccuri, Carfizzi, Casabona, Cerenzia, Crotona, Cutro, Mesoraca, Pallagorio, Petilia Policastro, Roccabernarda, Rocca di Neto, San Mauro Marchesato, San Nicola dell'Alto, Santa Severina, Scandale, Umbriatico e Strongoli, tutti in provincia di Crotona; "Calabria", la cui zona di produzione comprende tutta la regione, quindi anche i sei comuni nei quali è previsto il progetto (Mesoraca, Petilia Policastro, Roccabernarda, Scandale e San Mauro Marchesato, nella provincia di Crotona, e Marcedusa in quella di Catanzaro).

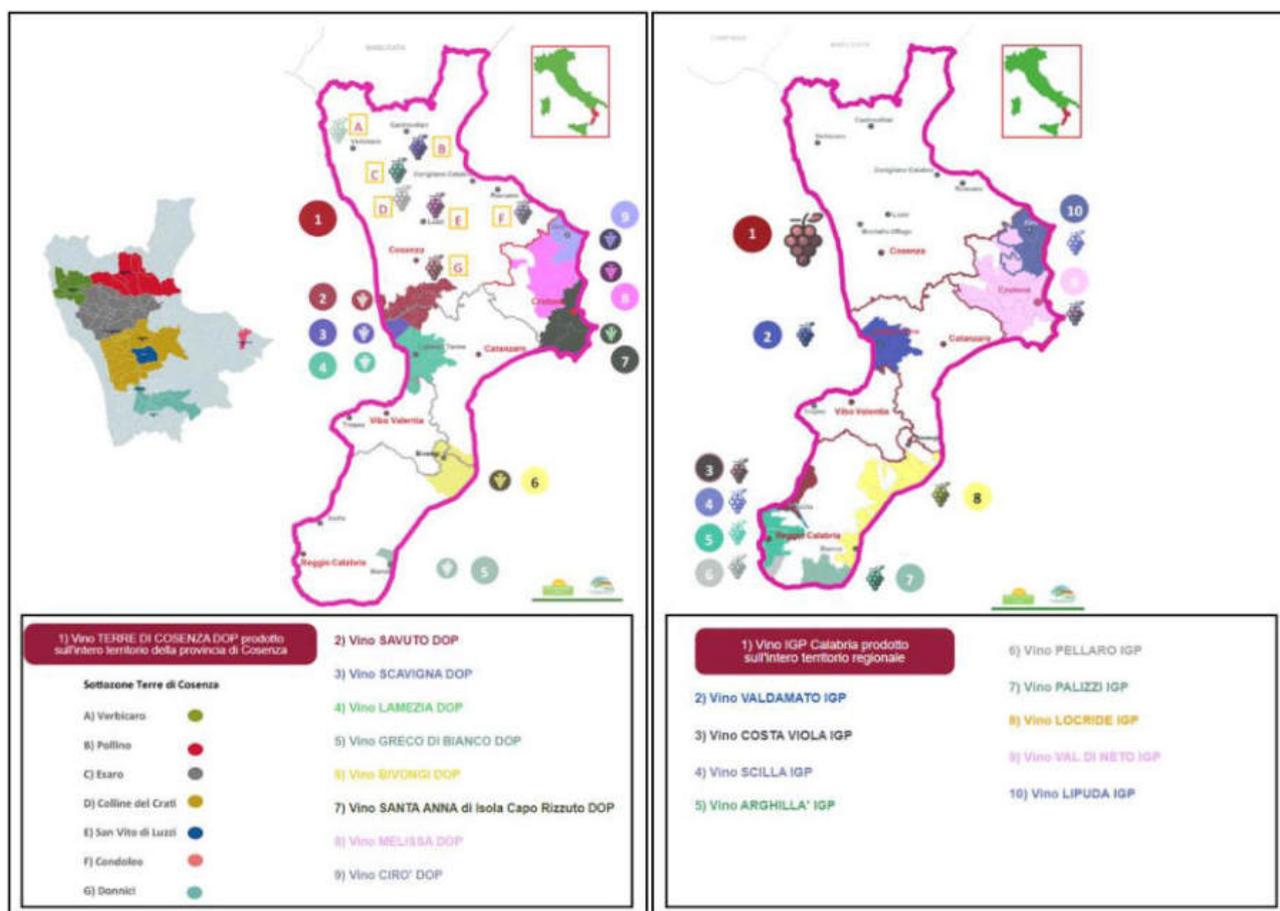


Figura 1-35 Distribuzione territoriale dei vini DOP e dei vini IGP (Fonte: ARSAC – Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese – sito web)

Per quanto concerne la restante parte della produzione D.O.P. e I.G.P., la Regione Calabria spicca per un totale di dodici prodotti a marchio DOP, Denominazione di Origine Protetta, e sei a marchio IGP, Indicazione Geografica Protetta. Nello specifico, analizzando i disciplinari di produzione, i prodotti la cui zona di produzione comprende anche i comuni in cui ricade il progetto del parco eolico sono sette D.O.P. e due I.G.P., riportati nella Tabella 1-27.

Denominazione	Categoria	Tipologia	Regolamento di riconoscimento
Finocchio di Isola Capo Rizzuto	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. (UE) n. 2022/1416 del 16.08.22; GUUE L 218 del 23.08.22
Capocollo di Calabria	D.O.P.	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 134 del 20.01.98; Reg. UE n. 1285 del 23.07.15; GUCE L 15 del 21.01.98; GUUE L 198 del 28.07.15
Pancetta di Calabria	D.O.P.	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 134 del 20.01.98 Reg. UE n. 1286 del 23.07.15 GUCE L 15 del 21.01.98 GUUE L 198 del 28.07.15
Salsiccia di Calabria	D.O.P.	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 134 del 20.01.98 Reg. UE n. 1087 del 02.07.15 GUCE L 15 del 21.01.98 GUUE L 176 del 07.07.15
Soppressata di Calabria	D.O.P.	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 134 del 20.01.98 Reg. UE n. 1287 del 23.07.15 GUCE L 15 del 21.01.98 GUUE L 198 del 28.07.15
Olio di Calabria	I.G.P.	Oli e grassi	Reg. UE n. 2301 del 08.12.16 GUUE L 345 del 20.12.16
Caciocavallo Silano	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96; Reg. CE n. 1204 del 04.07.03; GUCE L 163 del 02.07.96; GUCE L 168 del 05.97.03
Pecorino Crotonese	D.O.P.	Formaggi	Reg. UE n. 1262 del 18.11.14 GUUE L 341 del 27.11.14
Liquirizia di Calabria	D.O.P.	Altri prodotti dell'allegato I del trattato (spezie, ecc.) e Prodotti di panetteria, pasticceria, confetteria o biscotteria	Reg. UE n. 1072 del 20.10.11; Reg. UE n. 1403 del 19.12.13 Reg. UE n. 611 del 09.04.19; GUUE L 278 del 25.10.11; GUUE L 349 del 21.12.13; GUUE L 105 del 16.04.19

Tabella 1-27 Elenco dei prodotti I.G.P. e D.O.P. con zona di produzione ricadente nel territorio di tutti o alcuni dei comuni interessati dal progetto del parco eolico

Il Finocchio di Isola Capo Rizzuto I.G.P. ha la zona di produzione che comprende anche il territorio comunale di Mesoraca.

I prodotti D.O.P. "Capocollo di Calabria", "Pancetta di Calabria", "Salsiccia di Calabria" e "Soppressata di Calabria", e il prodotto I.G.P. "olio di Calabria", hanno come zona di produzione l'intero territorio regionale, comprendendo quindi anche l'area interessata dal progetto.

Il "Caciocavallo Silano" D.O.P. comprende nella sua zona di produzione il territorio di due dei comuni di in cui ricade il progetto, Mesoraca e Petilia Policastro, mentre il "Pecorino Crotonese" D.O.P. e la "Liquirizia di Calabria D.O.P.", hanno la zona di produzione che comprende il territorio di tutti e sei i comuni interessati dal progetto.

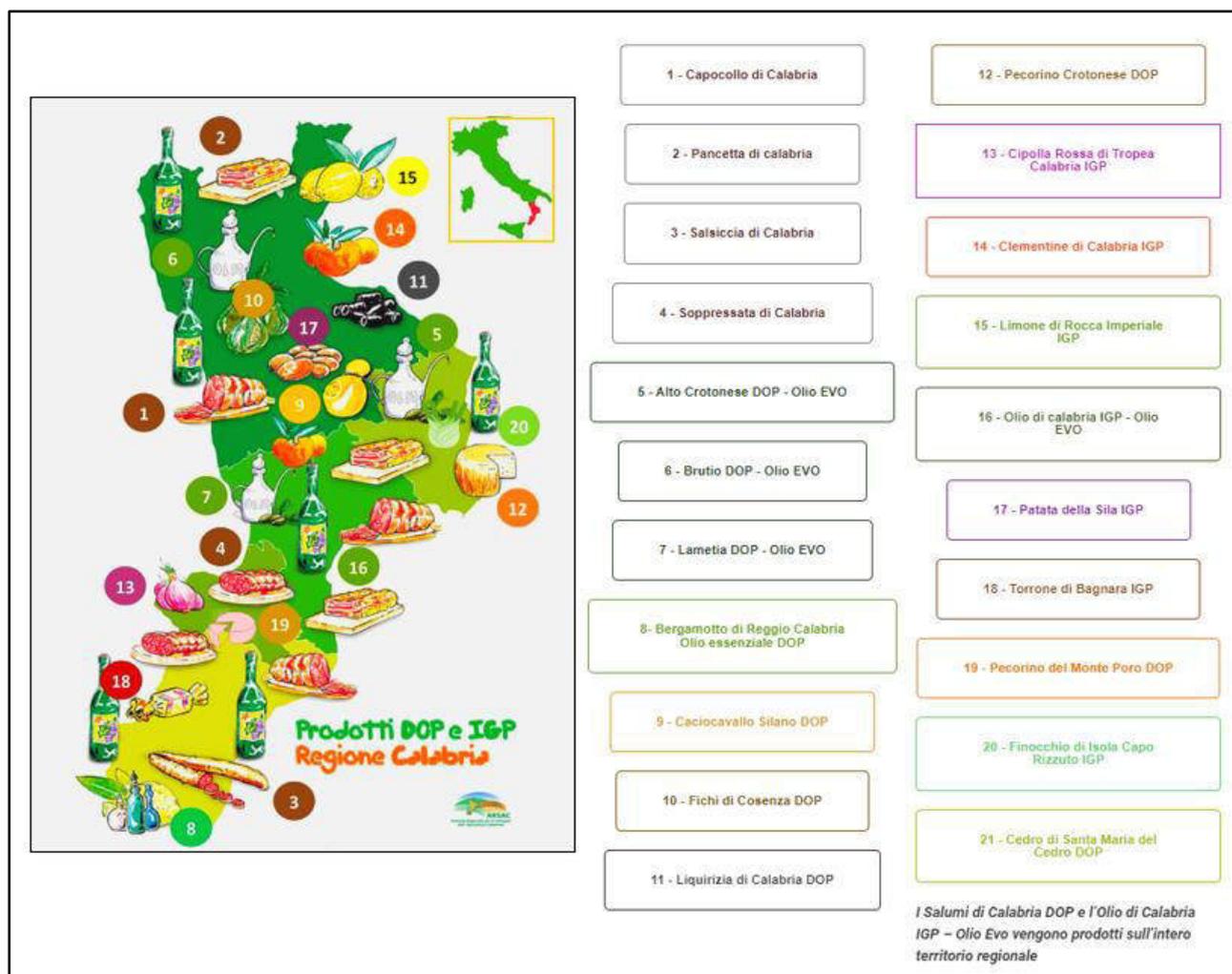


Figura 1-36 Distribuzione territoriale dei prodotti DOP e/o IGP in Calabria (Fonte: ARSAC – Agenzia Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese – sito web)

1.3.7 Sistema colturale

A livello regionale, i dati relativi al 7° Censimento dell'agricoltura, mostrano che la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) è di 543.075 ha, con un decremento rispetto a quanto riscontrato nel 6° censimento. Tale dato è in linea con l'andamento della SAU sul territorio nazionale, nel quale subisce una flessione del 2,5% rispetto al censimento del 2010. La dinamica delle superfici agricole utilizzate, infatti è molto variegata: la SAU cresce in otto regioni (Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Lazio, Puglia, Sardegna), mentre tra quelle dove si registra una riduzione, oltre alle due province autonome, spiccano la Toscana (-15,2%) e la Basilicata (-11,1%).

A livello nazionale il tipo di utilizzo dei terreni agricoli non muta sostanzialmente in dieci anni (Figura 1-37): oltre la metà della Superficie Agricola Utilizzata continua a essere coltivata a seminativi (57,4%), seguono i prati permanenti e pascoli (25,0%), le legnose agrarie (17,4%) e gli orti familiari

(0,1%). In termini di ettari di superficie, solo i seminativi risultano leggermente in aumento rispetto al 2010 (+2,9%).

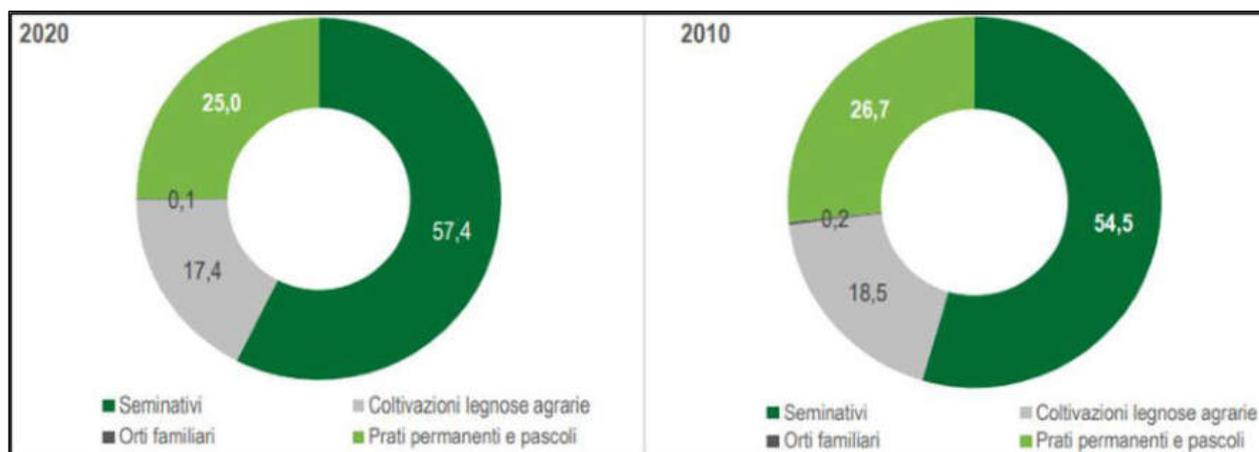


Figura 1-37 Composizione percentuale della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) in Italia, nel 2010 e nel 2020 Fonte (ISTAT: 7° Censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene alla Calabria la maggior parte della SAU è destinata a coltivazioni legnose agrarie (209.774 ha), diversamente da quello che avviene a livello nazionale, per il quale i seminativi sono al primo posto; al secondo posto ci sono i prati permanenti e pascoli (166.159 ha) e poi, con poca differenza, i seminativi (166.052 ha), e alla fine gli orti familiari (1.089 ha).

Regione Calabria		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	48.316	166.052
Coltivazioni legnose agrarie	85.218	209.774
Orti familiari	9.862	1.089
Prati permanenti e pascoli	31.517	166.159
Totale superficie agricola utilizzata (SAU)	95.225	543.075

Tabella 1-28 Utilizzazione del terreno nella regione Calabria (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

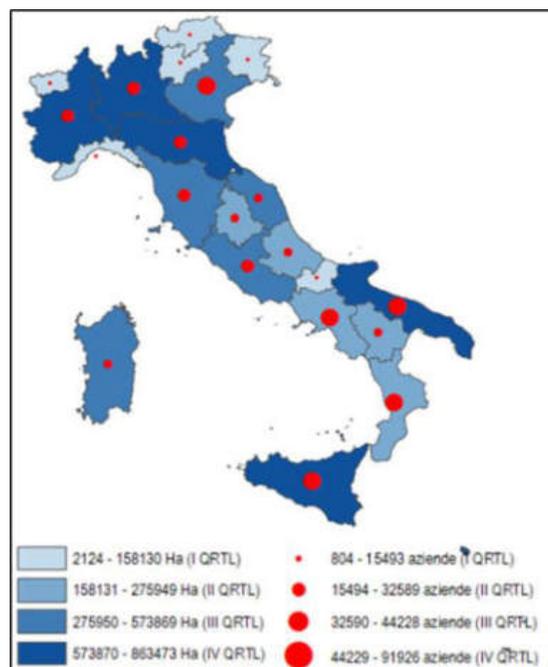


Figura 1-38 Estensione della SAU e numero di aziende relative ai seminativi al 2020 (ISTAT: 7° Censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene ai seminativi, la maggior parte della superficie è coltivata a foraggere avvicendate (39,5%), seguite dal frumento duro (31,6%), che costituisce il 35,4% della superficie totale dei cereali. Per i dettagli degli ettari destinati alle varie tipologie di seminativi si può fare riferimento alla Tabella 1-29.

Regione Calabria		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	13.049	52.425
Legumi secchi	3.002	5.422
Patata	1.624	3.157
Barbabetola da zucchero	11	4
Piante sarciolate da foraggio	-	-
Piante industriali	232	507
Ortaggi	5.677	9.875
Fiori e piante ornamentali	214	153
Piantine e Sementi	254	382
Foraggere avvicendate	19.720	65.529
Terreni a riposo	8.135	13.805
Totale superficie agricola utilizzata (SAU) per i seminativi	48.316	166.052

Tabella 1-29 Estensione SAU e numero di aziende per tipologie di seminativi nella Regione Calabria (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

A livello nazionale le legnose agrarie sono coltivate da circa 800.000 aziende (-32,8% rispetto al 2010) per una superficie pari a 2,1 milioni di ettari (-8,2%) e una dimensione media di 2,7 ettari. Pur essendo diffuse in tutto il territorio nazionale sono per lo più concentrate nel Mezzogiorno, soprattutto in Puglia, Sicilia e Calabria, che complessivamente detengono il 46% delle aziende e il 47% della superficie investita.

La Calabria è la terza regione, dopo la Puglia e la Sicilia, con il maggior numero di aziende coltivatrici (85.218) delle legnose agrarie e di superficie investita (209.774 ettari) su di esse.

Tra le legnose agrarie la coltivazione dell'olivo, in Calabria, è quella più diffusa, rappresenta infatti, circa il 76% della superficie coltivata a legnose agrarie (circa il 41% delle aziende dedicate), seguita dagli agrumi, che costituiscono circa il 14%% della superficie e circa il 16% delle aziende agricole dedicate.

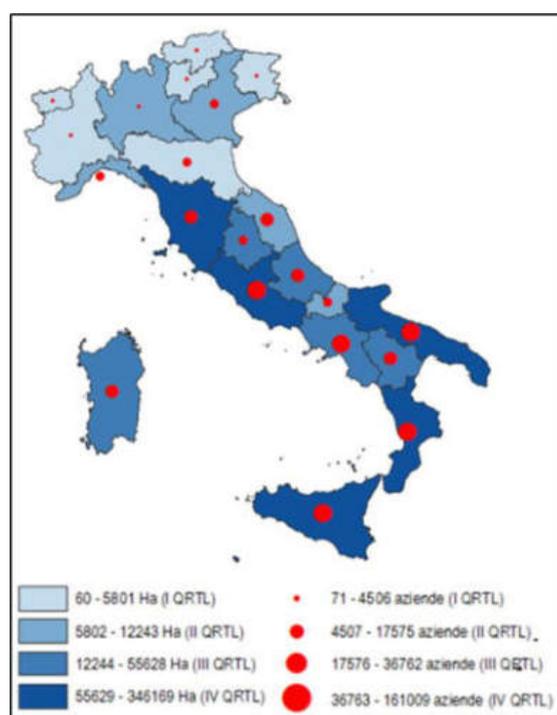


Figura 1-39 Numero di aziende agricole e superficie agricola per la coltivazione dell'olivo (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'Agricoltura)

In merito ai dati relativi alle province di Crotona e di Catanzaro, nell'ambito delle quali ricade il progetto in esame, e ai comuni interessati da esso, si fa riferimento, invece, ai dati del 6° censimento dell'agricoltura, in quanto quelli del 7° non sono ancora disponibili.

Nella Tabella 1-30 si riportano i dati della regione Calabria relativi al 6° Censimento dell'agricoltura, al fine di effettuare un opportuno confronto con i dati a livello provinciale e comunale.

Regione Calabria		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	26.459	91.172,94
Legumi secchi	4.917	2.712,78
Patata	5.497	4.507,79
Barbabietola da zucchero	50	40,31
Piante sarchiate da foraggio	130	328,31
Piante industriali	219	280,78
Ortaggi	14.049	13.160,94
Fiori e piante ornamentali	160	329,96
Piantine	201	225,76
Foraggere avvicendate	6.363	26.219,08
Sementi	190	321,13
Terreni a riposo	6.954	16.676,06
Totale superficie agricola utilizzata (SAU) per i seminativi	46.168	155.975,84

Tabella 1-30 Estensione SAU e numero di aziende per tipologie di seminativi nella Regione Calabria (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Nel territorio della provincia di Crotona, la maggior parte della SAU è destinata a seminativi con 40.179,46 ettari di superficie, seguiti dalle coltivazioni legnose agrarie, e poi dai prati permanenti e pascoli. A livello di numero di aziende però si riscontra che il maggior numero è impiegato nelle coltivazioni legnose agrarie, e nello specifico sono 11.588.

Provincia di Crotona		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	6.398	40.179,46
Coltivazioni legnose agrarie	11.588	28.795,59
Orti familiari	617	101,57
Prati permanenti e pascoli	2.111	26.415,58

Provincia di Crotone		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Totale	14.645	95.492,2

Tabella 1-31 Utilizzazione del terreno nella Provincia di Crotone (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Analizzando le tipologie di seminativi che caratterizzano la SAU della provincia di Crotone, si nota che i cereali per la produzione di granella spiccano, sia per numero di aziende che per quantitativo di superficie impiegata. I cereali per la produzione di granella, per quantitativo di ettari SAU, sono seguiti dai terreni a riposo e dagli ortaggi e poi dalle foraggere avvicendate (cfr. Tabella 1-32).

Provincia di Crotone		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	4.740	27.515,47
Legumi secchi	115	472,68
Patata	19	19,29
Barbabietola da zucchero	2	20
Piante sarchiate da foraggio	7	56,76
Piante industriali	8	21,69
Ortaggi	695	4.046,24
Fiori e piante ornamentali	11	15,57
Piantine	22	99,7
Foraggere avvicendate	335	3.534,89
Sementi	2	26,2
Terreni a riposo	1.170	4.350,97

Provincia di Crotone		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Totale	6.398	40.179,46

Tabella 1-32 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nella Provincia di Crotone (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Nel territorio della provincia di Catanzaro, la maggior parte della SAU è destinata alle coltivazioni legnose agrarie con 47.925,17 ettari di superficie, seguite dai seminativi, dai prati permanenti e pascoli e dagli orti familiari (cfr. Tabella 1-33).

Provincia di Catanzaro		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	5.363	17.349,72
Coltivazioni legnose agrarie	20.058	47.925,17
Orti familiari	2.338	249,64
Prati permanenti e pascoli	2.169	16.615,28
Totale	21.390	82.139,81

Tabella 1-33 Utilizzazione del terreno nella Provincia di Catanzaro (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Analizzando le tipologie di seminativi che caratterizzano la SAU della provincia di Catanzaro, si nota che i cereali per la produzione di granella sono al primo posto, sia per numero di aziende che per quantitativo di superficie impiegata. I cereali per la produzione di granella, per quantitativo di ettari SAU, sono seguiti dalle foraggere avvicendate e poi dai terreni a riposo (cfr. Tabella 1-34).

Provincia di Catanzaro		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	3.022	10.226,02
Legumi secchi	409	267,51
Patata	479	252,84
Barbabietola da zucchero	4	3,39
Piante sarciate da foraggio	14	20,43
Piante industriali	21	38,18
Ortaggi	1.472	1.437,35
Fiori e piante ornamentali	18	28,1
Piantine	51	40,55
Foraggere avvicendate	612	3.154,85
Sementi	23	19,74
Terreni a riposo	840	1.860,76
Totale	5.363	17.349,72

Tabella 1-34 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nella Provincia di Catanzaro (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Analizzando nello specifico le coltivazioni legnose nelle Province interessate dal progetto, secondo quanto riportato nel 6° Censimento dell'agricoltura del 2010, si riscontra che, considerando tutte le aziende olivicole rilevate in Calabria, pari a 113.907, con 185.914,68 ha totali, la provincia maggiormente interessata dall'olivicoltura è quella di Catanzaro, nella quale si concentra circa il 17% (18.994) delle unità complessive, ricoprendo il 20% della superficie regionale; al secondo posto vi è Crotone con il 9,4% (10.747) delle unità complessive e il 12,5% della superficie regionale. In particolare, a livello provinciale, così come per quello regionale, la coltivazione dell'olivo è tra le coltivazioni legnose agrarie più diffuse, infatti essa interessa una superficie di 38.470,31 ettari per

Catanzaro, rispetto ai 47.925,17 ettari totali delle coltivazioni legnose agrarie provinciali, e 23.186,37 ettari, rispetto ai 28.795,59 ettari totali, per Crotone.

Per quanto attiene alle superfici interessate dall'agrumicoltura, per la Calabria risultano avere un'estensione di 35.185,3 ettari, pari al 27,3% della superficie totale italiana. Nelle province relative al progetto, le superfici coltivate a legnose agrarie sono meno interessate da tali investimenti aziendali, infatti per il territorio provinciale di Crotone risultano poco meno di 1.408,33 ettari (4%) coltivati ad agrumi e per quello di Catanzaro, interessato solo in piccola parte dal progetto, sono 3.523,52 ettari (10%), risultando infatti le province con minore superficie destinata all'agrumicoltura rispetto alle altre 3, tra le quali Reggio Calabria si pone al primo posto, con il 42% della superficie coltivata ad agrumi.

In merito alla cultura della vite, per l'ambito in esame, la distribuzione territoriale corrisponde essenzialmente a quella della vite da vino, per cui la provincia, tra le due di interesse, dove la coltura è maggiormente presente risulta quella di Crotone, che si colloca al secondo posto a livello regionale (14,3% delle aziende viticole e 32,3% delle superfici), seguita da Catanzaro, ultima a livello regionale (6,9% delle aziende e 7,4% delle superfici).

Focalizzando l'analisi a scala locale, uno dei comuni interessati dal parco eolico, Mesoraca (KR), presenta una SAU per la maggior parte a prati permanenti e pascoli. La SAU per questo comune ha al secondo posto le coltivazioni legnose agrarie (2.141,54 ettari), per le quali si ha invece, il maggior numero di aziende (802) dedicate (cfr. Tabella 1-35).

Comune di Mesoraca		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	113	1.038,01
Coltivazioni legnose agrarie	802	2.141,54
Orti familiari	20	3,32
Prati permanenti e pascoli	78	2.457,84
Totale	835	5.640,71

Tabella 1-35 Numero di aziende e superficie per classe di superficie agricola utilizzata per il comune di Mesoraca (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Nella Tabella 1-36, si possono osservare nel dettaglio le diverse tipologie di seminativi che caratterizzano il comune di Mesoraca, tra i quali i più diffusi risultano essere i cereali per la produzione di granella, seguiti dalle foraggere avvicendate.

Comune di Mesoraca		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	93	882,33
Legumi secchi	1	12
Patata	-	-
Barbabietola da zucchero	-	-
Piante sarchiate da foraggio	1	1,58
Piante industriali	-	-
Ortaggi	6	4,84
Fiori e piante ornamentali	-	-
Piantine	-	-
Foraggere avvicendate	6	69,88
Sementi	-	-
Terreni a riposo	15	67,38
Totale	113	1.038,01

Tabella 1-36 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nel comune di Mesoraca
(Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

I dati relativi al territorio del comune di Petilia Policastro, in provincia di Crotona, evidenziano differenze rispetto alla Provincia di appartenenza, in quanto la SAU è principalmente destinata alle colture agrarie legnose, seguite dai prati permanenti e pascoli, e poi dai seminativi (cfr. Tabella 1-37).

Comune di Petilia Policastro		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	147	735,46
Coltivazioni legnose agrarie	1.328	2.818,36
Orti familiari	81	12,37
Prati permanenti e pascoli	155	2.526,5
Totale	1.370	6.092,69

Tabella 1-37 Numero di aziende e superficie per classe di superficie agricola utilizzata per il comune di Petilia Policastro
(Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene alle diverse tipologie di seminativi coltivate nel territorio di Petilia Policastro, il maggior numero di ettari sono investiti a cereali per la produzione di granella, non distaccandosi dall'andamento provinciale, seguono i terreni a riposo al secondo posto e gli ortaggi al terzo (cfr. Tabella 1-38).

Comune di Petilia Policastro		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	112	598,74
Legumi secchi	3	4,84
Patata	-	-
Barbabietola da zucchero	-	-
Piante sarciate da foraggio	1	6
Piante industriali	1	1,98
Ortaggi	12	19,16

Comune di Petilia Policastro		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Fiori e piante ornamentali	-	-
Piantine	3	1,9
Foraggere avvicendate	5	18,16
Sementi	-	-
Terreni a riposo	23	84,68
Totale	147	735,46

Tabella 1-38 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nel comune di Petilia Policastro (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

In merito al territorio di Roccabernarda, uno dei comuni interessati solo dal passaggio del caviodotto che collegherà il parco eolico alla Stazione elettrica di trasformazione, esso presenta una SAU per la maggior parte a colture legnose agrarie, seguita dai seminativi (cfr. Tabella 1-39). La SAU per questo comune ha i prati permanenti e pascoli al terzo posto, e infine gli orti familiari. Lo stesso andamento è seguito dal numero di aziende agricole.

Comune di Roccabernarda		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	149	1.330,33
Coltivazioni legnose agrarie	568	1.683,1
Orti familiari	12	2,28
Prati permanenti e pascoli	101	1.200,31
Totale	613	4.216,02

Tabella 1-39 Numero di aziende e superficie per classe di superficie agricola utilizzata per il comune di Roccabernarda (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Nella Tabella 1-40, si possono osservare nel dettaglio le diverse tipologie di seminativi che caratterizzano il comune di Roccabernarda, tra i quali, i più diffusi, risultano essere i cereali per la produzione di granella, seguiti dalle foraggere avvicendate, e poi dai terreni a riposo.

Comune di Roccabernarda		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	124	710,04
Legumi secchi	3	40,25
Patata	-	-
Barbabietola da zucchero	-	-
Piante sarchiate da foraggio	-	-
Piante industriali	-	-
Ortaggi	6	8,12
Fiori e piante ornamentali	-	-
Piantine	-	-
Foraggere avvicendate	14	392,08
Sementi	-	-
Terreni a riposo	17	179,84
Totale	149	1.330,33

Tabella 1-40 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nel comune di Roccabernarda (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

I dati relativi al territorio del comune di San Mauro Marchesato, in provincia di Crotone, anch'esso interessato solo dal passaggio del cavidotto di collegamento del parco eolico alla SET, mostrano che al primo posto è collocata la SAU per i seminativi, seguiti dalle coltivazioni legnose agrarie e poi dai prati permanenti e pascoli. Per ciò che concerne il numero di aziende si inverte la posizione delle colture legnose agrarie, che sono al primo posto con 1329 unità, con quella dei seminativi, che sono

al secondo posto con 227 unità. Per entrambi i dati, SAU e numero di aziende, gli orti familiari si posizionano al quarto posto nella classifica delle tipologie di utilizzazione del terreno (cfr. Tabella 1-41).

Comune di San Mauro Marchesato		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	227	1.372,31
Coltivazioni legnose agrarie	329	1.040,18
Orti familiari	7	0,45
Prati permanenti e pascoli	120	1.021,01
Totale	370	3.433,95

Tabella 1-41 Numero di aziende e superficie per classe di superficie agricola utilizzata per il comune di San Mauro Marchesato (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene alle diverse tipologie di seminativi coltivate nel territorio di San Mauro Marchesato, il maggior numero di ettari sono investiti a cereali per la produzione di granella, non distaccandosi dall'andamento provinciale, seguono i terreni a riposo al secondo posto e le foraggere avvicendate al terzo (cfr. Tabella 1-42).

Comune di San Mauro Marchesato		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	95	937,11
Legumi secchi	3	10
Patata	-	-
Barbabietola da zucchero	-	-
Piante sarchiate da foraggio	-	-
Piante industriali	-	-
Ortaggi	1	2

Comune di San Mauro Marchesato		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Fiori e piante ornamentali	-	-
Piantine	-	-
Foraggere avvicendate	2	40
Sementi	-	-
Terreni a riposo	141	383,2
Totale	227	1.372,31

Tabella 1-42 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nel comune di San Mauro Marchesato (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

In merito al territorio del comune di Scandale, interessato anch'esso dal passaggio del cavidotto che collegherà il parco eolico alla Stazione elettrica di trasformazione e dalla stazione stessa, presenta una SAU per la maggior parte a coltivazioni legnose agrarie, seguita dai seminativi, poi dai prati permanenti e pascoli e infine dagli orti familiari. La maggior parte delle aziende agricole si occupa delle coltivazioni legnose agrarie, seguite da quelle dedite ai seminativi (cfr. Tabella 1-43).

Comune di Scandale		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	208	944,96
Coltivazioni legnose agrarie	407	1.115,96
Orti familiari	16	2,9
Prati permanenti e pascoli	60	934,77
Totale	465	2.998,59

Tabella 1-43 Numero di aziende e superficie per classe di superficie agricola utilizzata per il comune di Scandale (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Dai dati riportati nella Tabella 1-44 si possono osservare nel dettaglio le diverse tipologie di seminativi che caratterizzano il comune di Scandale, tra i quali, i più diffusi, risultano essere i cereali per la produzione di granella, seguiti dai terreni a riposo e dai legumi secchi.

Comune di Scandale		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	127	602,4
Legumi secchi	8	50,97
Patata	-	-
Barbabietola da zucchero	-	-
Piante sarciate da foraggio	-	-
Piante industriali	-	-
Ortaggi	22	24,24
Fiori e piante ornamentali	-	-
Piantine	-	-
Foraggere avvicendate	4	27,3
Sementi	-	-
Terreni a riposo	66	240,05
Totale	208	944,96

Tabella 1-44 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nel comune di Scandale (Fonte: ISTAT - 6° censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene al territorio del comune di Marcedusa, in provincia di Catanzaro, si osserva, analogamente al comune di Mesoraca, che la maggior parte della superficie coltivata è composta da prati permanenti e pascoli, ma al secondo posto vi sono i seminativi, invece delle coltivazioni legnose agrarie.

Comune di Marcedusa

Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	38	416,92
Coltivazioni legnose agrarie	130	362,34
Orti familiari	1	0,04
Prati permanenti e pascoli	35	466,95
Totale	144	1.246,25

Tabella 1-45 Numero di aziende e superficie per classe di superficie agricola utilizzata per il comune di Marcedusa
(Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Dall'osservazione dei dati riportati nella Tabella 1-46 si riscontra che la maggior parte della SAU destinata a seminativi, nel territorio comunale di Marcedusa, è quella coltivata a cereali per la produzione di granella.

Comune di Marcedusa		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	31	365,09
Legumi secchi	-	-
Patata	-	-
Barbabietola da zucchero	-	-
Piante sarciate da foraggio	-	-
Piante industriali	-	-
Ortaggi	-	-
Fiori e piante ornamentali	-	-
Piantine	-	-
Foraggere avvicendate	1	8,2

Comune di Marcedusa		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Sementi	-	-
Terreni a riposo	8	43,63
Totale	38	416,92

Tabella 1-46 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nel comune di Marcedusa (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

1.3.8 La struttura e la produzione delle aziende agricole

Il numero delle aziende agricole della Regione Calabria nel 2020 risulta di 95.538 unità, subendo una diminuzione rispetto al 2010 (137.790) del 30,7%, andamento già riscontrato e descritto per la SAU. Complessivamente, dai dati del settimo censimento dell'agricoltura, le aziende a livello nazionale denotano una diminuzione del 30,1 % nel numero di aziende agricole, rispetto alla rilevazione censuaria precedente. Nel decennio tra i due censimenti la riduzione del numero di aziende è maggiore nel Sud (-33%) e nelle Isole (-32,4%), mentre nelle altre ripartizioni geografiche si attesta sotto la media nazionale.

In Italia nel 2020, il 93,5% delle aziende agricole è gestito nella forma di azienda individuale o familiare: tale quota è in leggera diminuzione rispetto al 2010 (96,1%), mentre nel decennio aumenta l'incidenza relativa delle società di persone (da 2,9% a 4,8%), delle società di capitali (da 0,5% a 1%) e in misura lieve anche delle "altre" forme giuridiche (da 0,1% a 0,2%). Le aziende individuali o familiari, pur continuando a rappresentare il profilo giuridico ampiamente più diffuso nell'agricoltura italiana, sono le uniche in chiara flessione rispetto al 2010, mentre crescono tutte le altre forme giuridiche.

A livello regionale la situazione ricalca quella nazionale, con la netta predominanza della forma giuridica individuale o familiare (cfr. Tabella 1-47).

Forma giuridica	Italia		Calabria	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Imprenditore/azienda individuale o familiare	1.059.204	9.111.000	93.741	466.004
Società di persone	54.927	2.283.000	892	30.202

Forma giuridica	Italia		Calabria	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Società di capitali	11.011	457.000	459	12.498
Società cooperativa	3.160	119.000	164	2.957
Proprietà collettiva	2.495	482.000	129	28.226
Altra forma giuridica	2.226	83.000	153	3.186
TOTALE	1.133.023	12.535.000	95.538	543.073

Tabella 1-47 Numero di aziende agricole e superfici agricole utilizzate per forma giuridica nel 2020 (Fonte: ISTAT – 7° Censimento dell'agricoltura)

Nel corso del decennio trascorso tra il 7° censimento dell'agricoltura e il precedente, sono sensibilmente diminuite le aziende agricole che coltivano terreni esclusivamente di proprietà, come la combinazione tra proprietà e affitto e la combinazione proprietà, affitto e uso gratuito, anche se più lievemente. Di contro, risultano in crescita tutte le altre forme di titolo di possesso, come ad esempio i terreni in affitto, che si conferma la seconda forma più diffusa dopo la sola proprietà, l'uso gratuito, la combinazione tra proprietà e uso gratuito e la combinazione tra affitto e uso gratuito. A livello nazionale e regionale il principale titolo di possesso delle aziende agricole è la sola proprietà (cfr. Tabella 1-48).

Titolo di possesso	Italia		Calabria	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Solo proprietà	664.293	4.177.000	63.887	265.095
Solo affitto	114.885	2.337.000	5.219	64.121
Solo uso gratuito	68.346	485.000	9.471	48.438
Proprietà e affitto	142.194	3.432.000	4.428	74.227
Proprietà e uso gratuito	98.450	746.000	10.658	56.036
Affitto e uso gratuito	14.165	459.000	646	11.461
Proprietà, affitto e uso gratuito	30.690	900.000	916	23.697
TOTALE	1.133.023	12.535.000	95.225	543.075

Tabella 1-48 Numero di aziende agricole e superfici agricole utilizzate per titolo di possesso nel 2020 (Fonte: ISTAT – 7° Censimento dell'agricoltura)

In merito ai dati relativi alle province di Crotona e di Catanzaro, nell'ambito delle quali ricade il progetto in esame, e ai comuni interessati dal progetto, si fa riferimento ai dati del 6° censimento dell'agricoltura, in quanto quelli del 7° non sono ancora disponibili.

La forma giuridica prevalente, sia per numero di aziende agricole che per SAU, nella Provincia di Crotona e nei comuni di Mesoraca, Petilia Policastro, Roccabernarda, San Mauro Marchesato e Scandale, è quella individuale o familiare (cfr. Tabella 1-49 e Tabella 1-50).

Forma giuridica	Provincia di Crotona		Comune di Mesoraca		Comune di Petilia Policastro	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Imprenditore/azienda individuale o familiare	14.477	87.940,12	830	5.210,34	1.360	5.798,99
Società di persone	51	1.757,38	5	380,41	5	161,46
Società di capitali	26	1.179,74	2	49,96	4	57,74
Società cooperativa	10	424,22	-	-	-	-
Amministrazione o ente pubblico	1	41,22	-	-	-	-
Proprietà collettiva	3	144,5	-	-	1	74,5
Ente privato senza fini di lucro	2	21,1	-	-	-	-
Altra forma giuridica	1	9,61	-	-	-	-
TOTALE	14.645	95.492,2	837	5.640,71	1.370	6.092,69

Tabella 1-49 Numero di aziende agricole e superfici agricole utilizzate per forma giuridica (Fonte: ISTAT – 6° Censimento dell'agricoltura)

Forma giuridica	Comune di Roccabernarda		Comune di San Mauro Marchesato		Comune di Scandale	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Imprenditore/azienda individuale o familiare	609	4.069,87	369	3.427,95	460	2.536,44
Società di persone	3	67,65	1	6	4	362,15
Società di capitali	1	78,5	-	-	1	100
Società cooperativa	-	-	-	-	-	-

Forma giuridica	Comune di Roccabernarda		Comune di San Mauro Marchesato		Comune di Scandale	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Amministrazione o ente pubblico	-	-	-	-	-	-
Proprietà collettiva	-	-	-	-	-	-
Ente privato senza fini di lucro	-	-	-	-	-	-
Altra forma giuridica	-	-	-	-	-	-
TOTALE	613	4.216,02	370	3.433,95	465	2.998,59

Tabella 1-50 Numero di aziende agricole e superfici agricole utilizzate per forma giuridica (Fonte: ISTAT – 6° Censimento dell'agricoltura)

Il principale titolo di possesso dei terreni delle aziende agricole nel territorio provinciale di Crotone e in quelli comunali di Mesoraca, Petilia Policastro, Roccabernarda, San Mauro Marchesato e Scandale, è la sola proprietà, così come avviene per la regione Calabria (cfr. Tabella 1-51). Al secondo posto, mentre per la Provincia di Crotone, il comune di Petilia Policastro e il comune di Roccabernarda, vi sono le aziende dalla combinazione di solo affitto, per gli altri comuni interessati dal progetto si ha una situazione diversa, in particolare al secondo posto vi sono le aziende con terreni a solo uso gratuito, per i comuni di San Mauro Marchesato e di Scandale, la combinazione di proprietà e affitto per il comune di Mesoraca.

		Titolo di possesso							TOTALE
		Solo proprietà	Solo affitto	Solo uso gratuito	Proprietà e affitto	Proprietà e uso gratuito	Affitto e uso gratuito	Proprietà, affitto e uso gratuito	
Provincia di Crotone	Numero di aziende	11.760	862	762	560	501	52	148	14.645
	SAU (ettari)	56.341,11	10.022,94	5.171,16	13.480,7	5.227,40	910,26	4.338,63	95.492,20
Comune di Mesoraca	Numero di aziende	712	36	17	43	17	3	7	835
	SAU (ettari)	2.505,66	495,82	129,43	1.750,86	278,11	70,05	410,78	5.640,71
Comune di Petilia Policastro	Numero di aziende	1.133	66	47	56	56	3	9	1370

	SAU (ettari)	2.764,86	464,52	584,68	1.531,22	412,12	155,1	180,19	6.092,69
Comune di Roccabernarda	Numero di aziende	479	60	24	35	11	2	2	613
	SAU (ettari)	2.472,21	607,55	123,46	696,33	196,13	38,84	81,5	4.216,02
Comune di San Mauro Marchesato	Numero di aziende	226	22	52	16	41	6	7	370
	SAU (ettari)	1.002,85	168,66	395,57	180,68	961,58	116,57	608,04	3.253,27
Comune di Scandale	Numero di aziende	365	21	33	21	21	..	4	465
	SAU (ettari)	1.556,57	285,61	122,04	446,27	250,53	..	337,57	2.552,32

Tabella 1-51 Numero di aziende agricole e superfici agricole utilizzate per titolo di possesso (Fonte: ISTAT – 6° Censimento dell'agricoltura)

La forma giuridica prevalente, sia per numero di aziende agricole che per SAU, nella Provincia di Catanzaro e nel comune di Marcedusa, è quella individuale o familiare, come riscontrato a livello regionale e per la provincia di Crotone e i comuni di sua appartenenza interessati dal progetto (cfr. Tabella 1-52).

Forma giuridica	Provincia di Catanzaro		Comune di Marcedusa	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Imprenditore/azienda individuale o familiare	21.175	74.564,37	144	1.246,25
Società di persone	55	1.486,63	-	-
Società di capitali	33	1.103,06	-	-
Società cooperativa	19	624,27	-	-
Amministrazione o ente pubblico	6	272,64	-	-
Proprietà collettiva	6	551,32	-	-
Ente privato senza fini di lucro	5	10,11	-	-
Altra forma giuridica	-	-	-	-
TOTALE	21.390	82.139,81	144	1.246,25

Tabella 1-52 Numero di aziende agricole e superfici agricole utilizzate per forma giuridica (Fonte: ISTAT – 6° Censimento dell'agricoltura)

Il principale titolo di possesso dei terreni delle aziende agricole nel territorio provinciale di Catanzaro e in quello comunale di Marcedusa, da quello che si evince dalla tabella seguente, è la sola proprietà, così come avviene per la regione Calabria.

Titolo di possesso	Provincia di Catanzaro		Comune di Marcedusa	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Solo proprietà	19.086	52.607,06	122	821,66
Solo affitto	410	5.891,01	3	56,59
Solo uso gratuito	555	2.289,28	5	25,99
Proprietà e affitto	551	12.685,8	6	228,22
Proprietà e uso gratuito	653	3.442,12	6	95,63
Affitto e uso gratuito	35	798,37	1	4,03
Proprietà, affitto e uso gratuito	100	4.426,17	1	14,13
TOTALE	21.390	82.139,81	144	1.246,25

Tabella 1-53 Numero di aziende agricole e superfici agricole utilizzate per titolo di possesso (Fonte: ISTAT – 6° Censimento dell'agricoltura)

A livello nazionale i dati del 6° censimento mostrano come l'incidenza percentuale del numero delle aziende e della superficie agricola utilizzata assume i valori maggiori per la forma di conduzione diretta del coltivatore, con il 95,4% delle aziende che coltiva l'82,8 % della SAU. Analogamente nella regione Calabria domina la conduzione diretta del coltivatore, con il 96,9%, delle aziende che coltiva l'83,3 % della SAU.

Forma di conduzione	Italia		Calabria	
	Numero di aziende (% su totale nazionale)	SAU (% su totale nazionale)	Numero di aziende (% su totale regionale)	SAU (% su totale)
Diretta del coltivatore	95,4	82,8	96,9	83,3
Con salariati	4,1	11,6	2,9	13,5
Altra forma di conduzione	0,5	5,6	0,15	3,2

Tabella 1-54 Numero aziende e relativa superficie agricola utilizzata per forma di conduzione – incidenza percentuale sul totale aziende e SAU (Fonte: ISTAT – 6° Censimento dell'agricoltura)

La forma di conduzione prevalente, sia per numero di aziende agricole che per SAU, nella Provincia di Crotona e nei comuni di Mesoraca, Petilia Policastro, Roccabernarda, San Mauro Marchesato e Scandale, è quella diretta del coltivatore, come riscontrato a livello regionale.

		Forma di conduzione			TOTALE
		Diretta del coltivatore	Con salariati	Altra forma di conduzione	
Provincia di Crotona	Numero di aziende	14.095	524	26	14.645
	SAU (ettari)	80.387,42	14.647,01	457,77	95.492,20
Comune di Mesoraca	Numero di aziende	818	17	-	835
	SAU (ettari)	5.090,06	550,65	-	5.640,71
Comune di Petilia Policastro	Numero di aziende	1.290	78	2	1.370
	SAU (ettari)	5.372,47	644,82	75,4	6.092,69
Comune di Roccabernarda	Numero di aziende	599	7	1	607
	SAU (ettari)	3.400,42	737,10	78,50	4.216,02
Comune di San Mauro Marchesato	Numero di aziende	368	1	-	369
	SAU (ettari)	3.399,99	33,96	-	3.433,95
Comune di Scandale	Numero di aziende	458	5	2	465
	SAU (ettari)	2.857,78	125,73	15,08	2.998,59

Tabella 1-55 Numero di aziende agricole e superfici agricole utilizzate per forma di conduzione (Fonte: ISTAT – 6° Censimento dell'agricoltura)

La forma di conduzione prevalente, sia per numero di aziende agricole che per SAU, nella Provincia di Catanzaro e nel comune di Marcedusa, è quella diretta del coltivatore, come riscontrato a livello regionale.

Forma di conduzione	Provincia di Catanzaro		Comune di Marcedusa	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Diretta del coltivatore	20.919	69.352,54	142	1.170,89

Forma di conduzione	Provincia di Catanzaro		Comune di Marcedusa	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Con salariati	454	12.159,3	2	75,36
Altra forma di conduzione	17	627,97	-	-
TOTALE	21.390	82.139,81	144	1.246,25

Tabella 1-56 Numero di aziende agricole e superfici agricole utilizzate per forma di conduzione (Fonte: ISTAT – 6° Censimento dell'agricoltura)

1.3.9 Agricoltura biologica

Facendo riferimento ai dati del SINAB, al 31 dicembre 2022 la superficie biologica italiana supera i 2,3 milioni di ettari, con un incremento su base annua del +7,5%. L'aumento degli ettari coltivati con metodo biologico è stato del 111% (oltre 1,2 milioni di ettari) con riferimento all'anno 2010. Nell'ultimo triennio l'incremento medio registrato di superfici biologiche è stato del +5,6% e riguarda in modo analogo il numero di operatori biologici totali (+4,8%). La SAU biologica nazionale si compone per il 42,6% da seminativi (1.000.134 ettari), per il 2,5% da ortive (59.572 ettari), per il 23,8% da colture permanenti (558.716 ettari), per il 28,2% da colture permanenti (558.716 ettari), per il 28,2% da superfici a prati e pascoli (incluso il pascolo magro, 662.252 ettari) e per il 2,9% da terreni a riposo (69.207 ettari) (Figura 1-40).

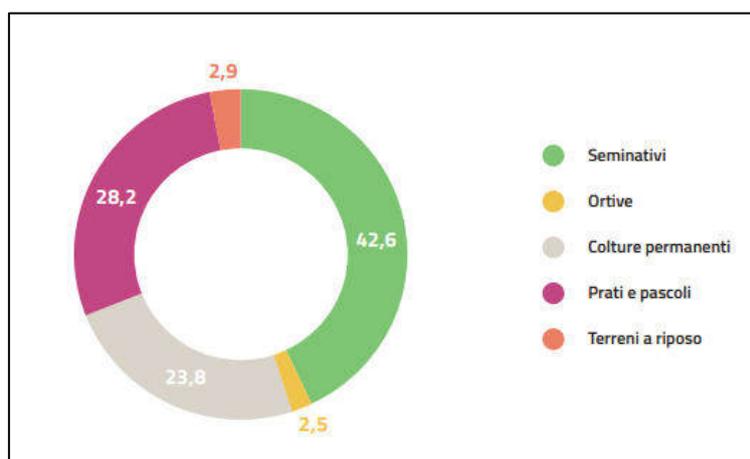


Figura 1-40 Distribuzione SAU biologica per macrocategoria di coltivazioni al 2022 (Fonte: Elaborazioni SINAB su dati Organismi di Controllo³⁶)

³⁶ SINAB (2023). Bio in cifre 2023. Una pubblicazione MASAF, ISMEA e CIHEAM Bari (<https://www.sinab.it/reportannuali/bio-cifre-2023>)

I seminativi, aumentano complessivamente del +2,5% nel 2022 e i valori più rilevanti sono registrati da: cereali (+17.620 ettari, +5,1%), colture industriali (+7.788 ettari, +18,1%) e foraggere (+8.385 ettari, +2,0%). I cereali sono trainati dai maggiori investimenti a grano duro (+3.046 ettari, +1,9%) e a grano tenero (+3.187 ettari, +5,2%), a orzo (+5.962 ettari, +16,1%) e ad avena (+3.092 ettari, +12,6%). Si mostrano in lieve flessione gli ortaggi (-0,4%), mentre le superfici interessate dalle colture permanenti aumentano del +9,0%. Il patrimonio di alberi da frutto supera i 558.000 ettari e conferma il trend di crescita già in atto nel biennio precedente. Gli incrementi più significativi, a doppia cifra, riguardano le produzioni di mandorleti (+2.706 ettari, +16,0%), agrumeti (+3.339 ettari, +10,5%), e oliveti da olio (+25.741 ettari, +10,5%). Interessanti anche gli aumenti registrati dai nocioleti (+1.525 ettari, +8,9%) e dai vigneti biologici (+7.594 ettari, +6,0%), che raggiungono, nel 2022, i 133.140 ettari. Stabile la frutta da zona temperata (+0,5%) con variazioni di circa 100-150 ettari per quasi tutte le drupacee, ad eccezione delle ciliegie (+14,9%). Mantengono valori positivi anche gli ettari coltivati a piccoli frutti (+3,8%), frutta da zona subtropicale (+9,0%) e frutta in guscio (+9,4%). Infine, per completare l'analisi delle principali macrocategorie della SAU, nel periodo analizzato si osserva un aumento anche delle superfici a prati e pascoli (+14,3%).

L'analisi della distribuzione geografica conferma che, nel 2022, il 56% della SAU biologica nazionale si trova in cinque regioni, nel seguente ordine: Sicilia (387.202 ettari), Puglia (320.829 ettari), Toscana (229.070 ettari), Calabria (193.616 ettari) ed Emilia-Romagna (193.361 ettari) (cfr. Figura 1-41). Tra queste la Calabria perde superficie certificata (-3.549 ettari, -1,8%) rispetto al 2021 (197.165 ha).



Figura 1-41 Distribuzione territoriale delle superfici biologiche in Italia nel 2022 (Fonte: SINAB)

L'orientamento produttivo che interessa la maggiore superficie agricola dedicata al biologico in Calabria, nel 2022, è quello dell'olivo (69.034 ettari), seguito dalle colture foraggere (29.633 ettari), e poi dai cereali (13.107 ettari). Per il dettaglio della superficie agricola biologica per ogni orientamento produttivo in Calabria nel 2022, si può fare riferimento alla Tabella 1-57.

Regione Calabria	
Orientamento produttivo	Superficie (ettari)
Cereali	13.107
Colture proteiche*	1.698
Piante da radice	173
Colture industriali	321
Colture foraggere	29.633
Altre colture da seminativi	3.323
Ortaggi **	927
Frutta ***	4.243
Frutta a guscio	2.521
Agrumi	10.723
Vite	3.517
Olivo	69.034
Totale	193.616

Regione Calabria	
Orientamento produttivo	Superficie (ettari)
Legenda	
* Colture proteiche, leguminose da granella	
** Agli ortaggi sono accorpate le voci "fragole" e "funghi coltivati"	
*** La frutta comprende "frutta da zona temperata", "frutta da zona subtropicale", "piccoli frutti"	

Tabella 1-57 Superficie biologica per i principali orientamenti produttivi in Calabria al 31/12/2021 (Fonte: SINAB)

Le variazioni, in termini di calo di superficie coltivata con metodo biologico al 2022 rispetto ai dati del 2021, si hanno in quasi tutte le tipologie di orientamento produttivo, con un interesse maggiore per l'olivo, la cui superficie dedicata diminuisce dai 69.862 ha del 2021, ai 69.034 ha del 2022. Al suddetto andamento costituisce un'eccezione solo la frutta, la cui produzione nel territorio regionale calabrese aumenta nel 2022 rispetto al 2021.

Regione Calabria		
Orientamento produttivo	2022	2021
Cereali	13.107	13.573
Vite	3.517	3.699
Olivo	69.034	69.862
Agrumi	10.723	11.311
Ortaggi *	927	957
Frutta **	4.243	4.113
Legenda		
* Agli ortaggi sono accorpate le voci "fragole" e "funghi coltivati"		
** La frutta comprende "frutta da zona temperata", "frutta da zona subtropicale", "piccoli frutti"		

Tabella 1-58 Confronto 2021-2022 della superficie biologica per i principali orientamenti produttivi in Calabria (Fonte: SINAB)

In controtendenza al decremento nella superficie dedicata al biologico nel 2022, rispetto al 2021, in Calabria si assiste ad un aumento, pari allo 0,4%, nel numero di operatori nel campo del biologico, che da 10.400 passano a 10.442.

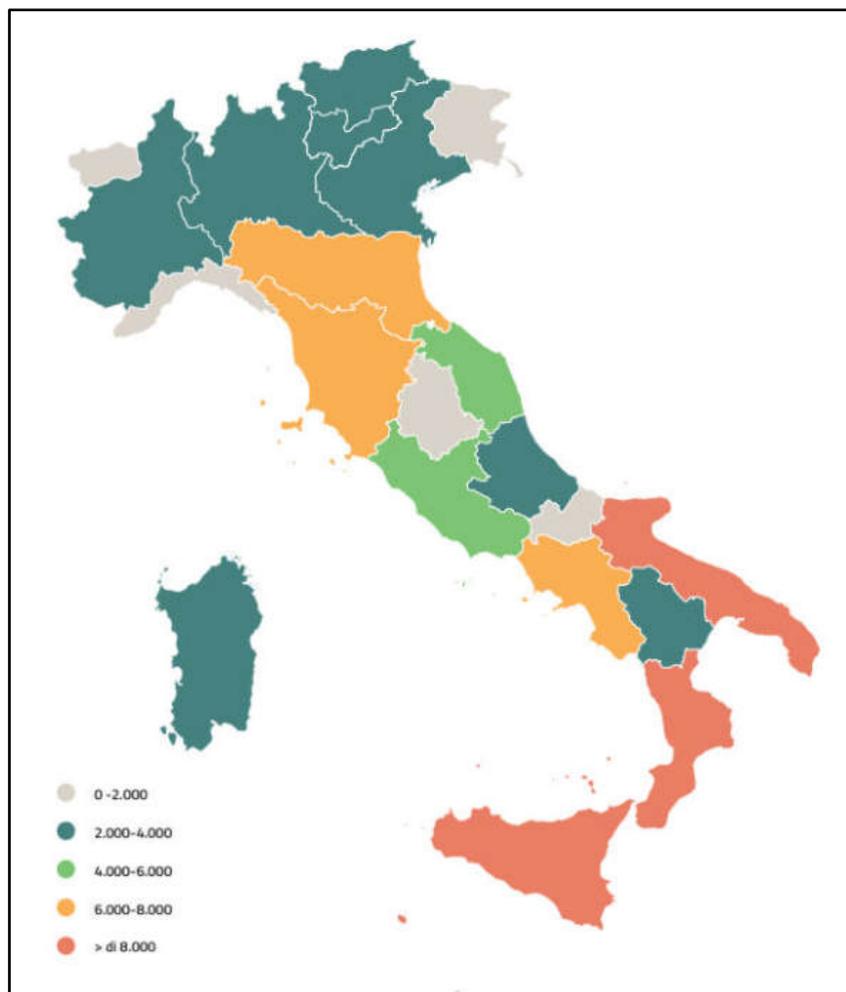


Figura 1-42 Mappa del numero di operatori dedicati al biologico nel 2022 in Italia (Fonte: SINAB)

1.3.10 La zootecnia

Facendo riferimento ai dati ISTAT del 7° censimento dell'Agricoltura, al 1° dicembre 2020 in Italia, si contano 213.984³⁷ aziende agricole con capi di bestiame (18,9% delle aziende attive). Se si considerano, invece, le aziende agricole che hanno dichiarato di possedere alcune tipologie di capi (bovini, suini, avicoli) durante l'intera annata agraria 2019-2020, il numero di aziende con capi di bestiame sale a 246.161, corrispondenti al 22% delle aziende complessive. Tale ammontare esprime

³⁷ Si fa riferimento alle aziende agricole che hanno dichiarato di allevare almeno una delle seguenti tipologie di bestiame: bovini, bufalini, equini, ovini, caprini, suini, conigli, struzzi, avicoli, alveari o altri tipi di allevamenti, alla data del 1° dicembre 2020.

il numero di aziende agricole "zootecniche" nel 2020, sebbene il dato più confrontabile con il censimento 2010 sia quello riferito al 1° dicembre. Le estensioni complessive in termini di SAU e SAT delle aziende zootecniche sono rispettivamente di 5 milioni e 6,5 milioni di ettari, ovvero il 40,4% e il 51,9% dei rispettivi totali nazionali.

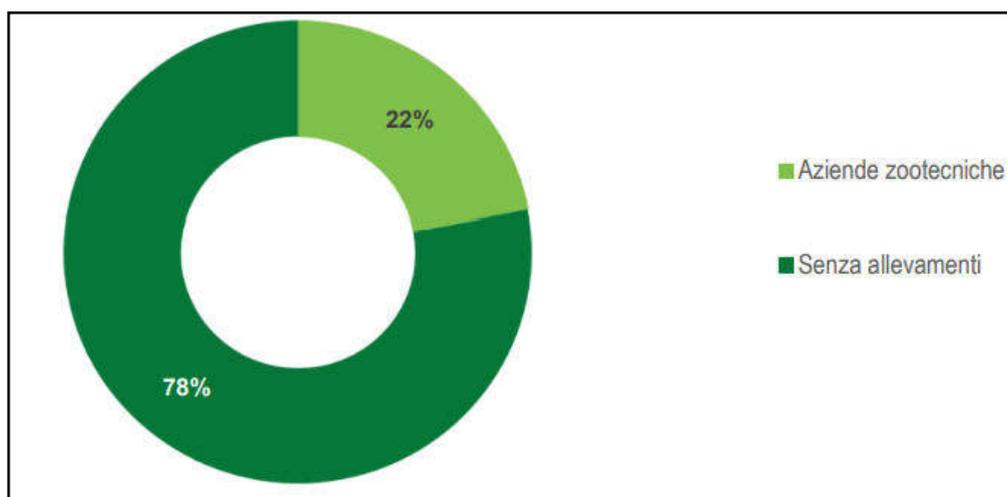


Figura 1-43 Incidenza del comparto zootecnico sul totale delle aziende agricole nel 2020 (Fonte: ISTAT – 7° Censimento dell'agricoltura)

La ripartizione Sud detiene il primato di aziende con capi (compresi alveari e altri allevamenti): sono in tutto 49.152 se misurate al 1° dicembre 2020 e 60.836 se misurate come aziende "zootecniche".

Per quanto riguarda la Calabria il numero di aziende agricole con capi al 1° dicembre 2020 è 9.906, costituendo il 10,4% del totale delle aziende agricole, mentre considerando le aziende zootecniche, esse risultano essere 12.097, rappresentando il 12,7% del totale.

I capi allevati al 1° dicembre 2020 sono 1.188.817, dei quali 210.362 ovini e 107.559 bovini, ai quali si aggiungono 51 struzzi, 493.508 avicoli³⁸ e 78.801 alveari.

In merito ai dati relativi alle province di Crotona e di Catanzaro, nell'ambito delle quali ricade il progetto in esame, e ai comuni interessati dal progetto, si fa riferimento ai dati del 6° censimento dell'agricoltura, in quanto quelli del 7° non sono ancora disponibili.

Tra le aziende che si occupano di allevamenti nella provincia di Crotona, il numero maggiore è costituito da quelle relative ai bovini, seguite dalle aziende che allevano ovini, come avviene a livello regionale. Analizzando il numero di aziende per i comuni di Mesoraca e Petilia Policastro,

³⁸ Per gli avicoli è stata considerata la presenza media nell'annata agraria 2019-2020

Roccabernarda, San Mauro Marchesato e Scandale, si evince che San Mauro Marchesato e Scandale seguono l'andamento regionale e provinciale, anche se al quarto posto risultano le aziende che allevano suini invece di quelle che si occupano degli avicoli. Per quanto riguarda i comuni di Mesoraca e Petilia Policastro, al primo posto vi sono le aziende che allevano gli ovini, e al secondo posto sono invece collocate quelle che allevano i bovini, per il comune di Mesoraca, e quelle che allevano i caprini, per il comune di Petilia Policastro. Per il comune di Roccabernarda il numero maggiore di aziende zootecniche sono quelle specializzate sugli avicoli, seguite al secondo posto da quelle che allevano suini e poi da quelle che si occupano di bovini.

	Regione Calabria	Provincia di Crotona	Comune di Mesoraca	Comune di Petilia Policastro	Comune di Roccabernarda	Comune di San Mauro Marchesato	Comune di Scandale
Bovini	4.885	455	23	25	21	28	9
Bufalini	16	3	-	-	-	-	-
Equini	700	49	-	-	3	2	1
Ovini	3.896	323	25	46	10	12	8
Caprini	3.001	188	10	41	5	7	4
Suini	2.193	125	2	17	50	2	2
Avicoli	2.258	132	3	11	58	1	1
Struzzi	5	-	-	-	-	-	-
Conigli	643	28	-	2	8	1	-

Tabella 1-59 Numero di aziende per tipologia di allevamento (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'Agricoltura)

Per quanto attiene alla provincia di Catanzaro e al comune di Marcedusa, tra le aziende che si occupano di allevamenti, il maggior numero di aziende è costituito da quelle specializzate in ovini; al secondo posto vi sono, sia per la provincia di Catanzaro che per il Comune di Marcedusa, le aziende che allevano gli ovini.

	Provincia di Catanzaro	Comune di Marcedusa
Bovini	397	3
Bufalini	2	-
Equini	82	-
Ovini	414	4
Caprini	234	-
Suini	117	-
Avicoli	60	-
Struzzi	1	-
Conigli	17	-

Tabella 1-60 Numero di aziende per tipologia di allevamento (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'Agricoltura)

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 geologia, 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 ed, 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:

- **DEPOSITI DI SOLIFLUSSIONE E DILAVAMENTO (Olocene):** si tratta prevalentemente di rocce sciolte costituite da limi, limi sabbiosi e sabbie limose da scarsamente consistenti e scarsamente addensate. Interessano l'aerogeneratore M10 ed alcuni tratti di cavidotto.
- **DEPOSITI ALLUVIONALI (Olocene):** si tratta prevalentemente di rocce sciolte costituite da limi, silt, ghiaie, sabbie e sabbie limose con inclusi sporadici blocchi. Le sabbie presentano granulometria variabile da fine a grossolana. Le ghiaie sono caratterizzate da sporadici clasti calcarei arrotondati di dimensioni da millimetriche a decimetriche. Nella carta geologica sono stati suddivisi in depositi "mobili" presenti nell'alveo del Fiume Sant'Antonio e della Fiumara Mesoraca in quanto soggetti alle azioni erosive e di deposizione delle acque fluenti ed in depositi "fissi" presenti nelle aree di piana golenale, non interessata, normalmente, salvo eventi eccezionali, alle azioni delle acque fluenti. Interessano alcuni tratti di cavidotto.
- **SABBIE DA FINI A GROSSOLANE, GHIAIE, CONGLOMERATI E SABBIONI (Pleistocene).** Non interessano le opere in progetto.
- **DEPOSITI MARINI TERRAZZATI (Pleistocene inf.):** si tratta prevalentemente di conglomerati e sabbie con stratificazione orizzontale da poco addensati ad addensati, generalmente caratterizzati da granulometria grossolana. Sono molto eterogenei ed interessano gli aerogeneratori M1, M2, M5, M14 ed alcuni tratti di cavidotto.
- **COMPLESSO SILTOSO PLEISTOCENICO (Pleistocene):** Silt e siltiti grigie e bruno-giallastro. Non interessa le opere in progetto.

- **COMPLESSO ARGILLOSO PLIOCENICO (Pliocene sup.):** Si tratta di argille e argille siltose grigio-chiare. Sono generalmente consistenti quando inalterate ma plastiche quando alterate. Interessa gli aerogeneratori M4, M6, M11, M12, M13, la sottostazione elettrica ed alcuni tratti di cavidotto.
- **COMPLESSO ARENACEO-SABBIOSO PLIOCENICO (Pliocene medio-sup.)** si tratta di un'alternanza di sabbie addensate ed arenarie tenere con stratificazione orizzontale. Interessa l'aerogeneratore M3, M7 ed M8 ed alcuni tratti di cavidotto.
- **COMPLESSO SILTOSO MIOCENICO (Miocene sup.):** Silt e silt sabbiosi grigi con un orizzonte di silt calcareo in sottili lamine. Non interessa le opere in progetto.
- **COMPLESSO CALCAREO (Miocene sup.):** Calcarea evaporitico grigio chiaro o biancastro generalmente vacuolare. Non interessa le opere in progetto.
- **COMPLESSO CONGLOMERATICO (Miocenene sup.):** Conglomerati grossolani ben cementati. Non interessa le opere in progetto.
- **COMPLESSO ARGILLOSO MARNOSO (Miocene medio-sup.):** Argille marnose con sottili intercalazioni arenacee gradate. Non interessa le opere in progetto.
- **COMPLESSO ARGILLOSO MIOCENICO (Miocene medio-sup.):** si tratta di argille, argille siltose e silts. Detti terreno si presentano molto plastici quando alterati. Interessa alcuni tratti di cavidotto.
- **COMPLESSO CALCARENITICO-SABBIOSO MIOCENICO (Miocene medio-sup.):** si tratta prevalentemente di un'alternanza di arenarie con cemento calcareo e sabbie con intercalazioni di lenti conglomeratiche con stratificazione orizzontale. Interessa alcuni tratti di cavidotto.
- **COMPLESSO ARENACEO (Miocene medio-sup.):** Arenarie grossolane a cemento calcareo, da bruno-chiare a grigio-giallastre. Non interessa le opere in progetto.
- **COMPLESSO ARGILLOSO-SABBIOSO (Miocene medio):** Argille marnose e siltose, in alternanza con arenarie. Non interessa le opere in progetto.

In particolare:

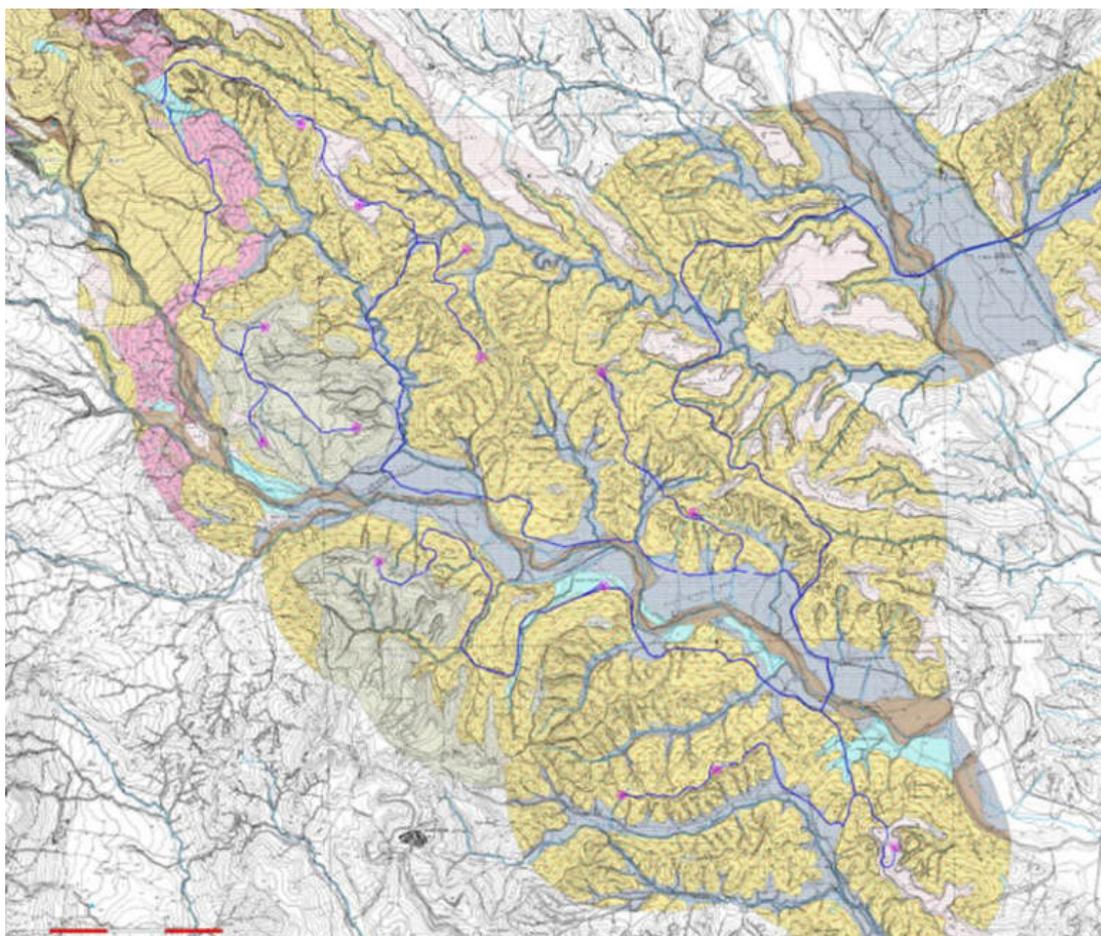
- 1) L'area interessata dall'aerogeneratore M10 è caratterizzata dall'affioramento dei depositi di solifluzione e dilavamento, prevalentemente rocce sciolte costituite da limi, limi sabbiosi e sabbie limose, scarsamente consistenti e scarsamente addensate. Hanno uno spessore pari a circa 5 m e poggiano sui terreni riferibili al Complesso Argilloso Plioceno che si presenta alterato per uno spessore pari a 5 m.
- 2) Le aree interessate dagli aerogeneratori M1, M2, M5 e M14 sono caratterizzate dall'affioramento dei depositi marini terrazzati costituiti da conglomerati e sabbie con stratificazione orizzontale. Hanno uno spessore variabile tra circa 15 m e 20 m e poggiano

sui terreni riferibili al Complesso Argilloso Pliocenico che si presenta alterato per uno spessore pari a 5 m.

3)Le aree interessate dagli aerogeneratori M4, M6, M11, M12, M13 e la sottostazione elettrica sono caratterizzate dall'affioramento del Complesso Argilloso Pliocenico costituito da argille e argille siltose grigio-chiare da scarsamente a mediamente consistenti, plastiche e di colore grigio chiaro quando alterate (spessore di alterazione variabile tra 7-8 m) mentre la frazione inalterata si presenta consistente.

4)Le aree interessate dagli aerogeneratori M3, M7, M8 e M9 sono caratterizzate dall'affioramento del Complesso Arenaceo-Sabbioso Pliocenico costituito da sabbie addensate ed arenarie tenere con stratificazione orizzontale. Hanno uno spessore maggiore di 30 m e poggiano sul Complesso Argilloso Pliocenico.

Tutti i suddetti terreni sono ricoperti da uno spessore variabile tra circa 1.00 e 3.00 m di terreno vegetale poco consistente e scarsamente addensato.



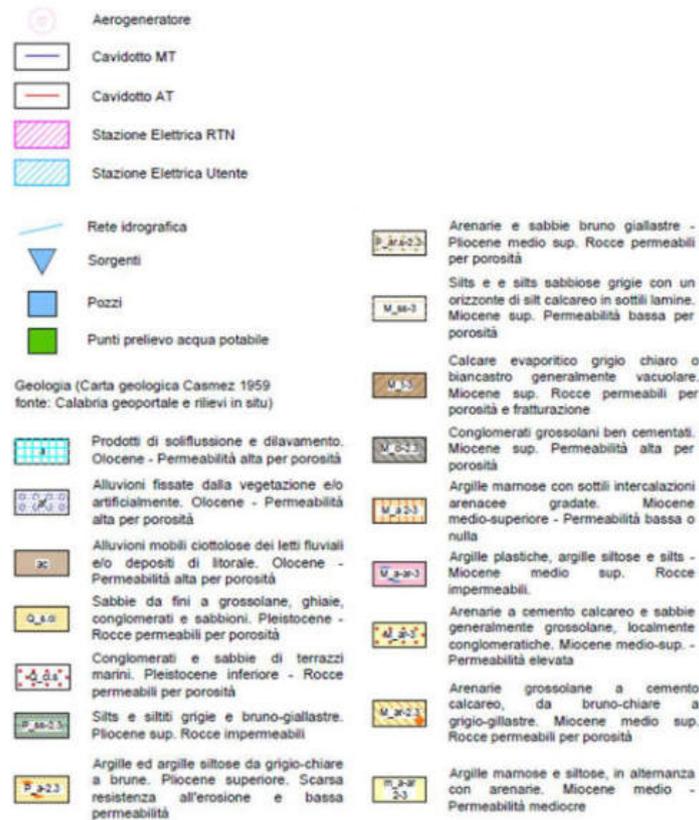


Figura 1-44 Stralcio Carta Geologica

1.4.3 Inquadramento geomorfologico

Da un punto di vista geomorfologico, l'area vasta in cui sono ubicate le opere in progetto è caratterizzata da un habitus geomorfologico irregolare, con versanti da media ad alta pendenza, con frequenti rotture di pendenza in corrispondenza dei versanti conglomeratici e arenacei.

Si tratta di aree caratterizzate da elevata attività erosiva, da un reticolo idrografico estremamente complesso ed articolato, con impluvi molto incisi, con valli strette e spesso a carattere calanchivo.

Ciò a conferma che prevalgono nettamente i litotipi argillosi e sabbiosi.

La stabilità dei versanti è generalmente scarsa e sono stati individuati numerosi fenomeni geodinamici che compongono un habitus geomorfologico estremamente complesso.

Sono presenti zone stabili nei crinali e nelle zone di fondovalle dove affiorano i termini alluvionali caratterizzati dalla presenza di limi sabbiosi, sabbie e ghiaie

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

Per quanto riguarda i processi fluviali, il reticolato idrografico risulta avere un pattern molto articolato, essendo costituito da numerosissimi impluvi che drenano le acque verso i Fiumi Sant'Antonio, Tachina e Fiumara Mesoraca.

Per quanto concerne le forme di dissesto legate ai movimenti franosi lo studio ha approfondito in maniera significativa questa problematica al fine di ubicare gli aerogeneratori in posizione utile per avere le necessarie garanzie di stabilità.

Lo studio geomorfologico di dettaglio eseguito tramite i rilievi di superficie, integrati dallo studio delle fotografie aeree del territorio e dalle indagini geofisiche permette di affermare che, in generale, ***i versanti dove sono ubicati gli aerogeneratori e la sottostazione non sono interessati da fenomeni di instabilità.***

Ciò è confermato dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e l'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI) che escludono le aree interessate dalle opere in progetto da qualunque fenomenologia di dissesto e di rischio geomorfologico.

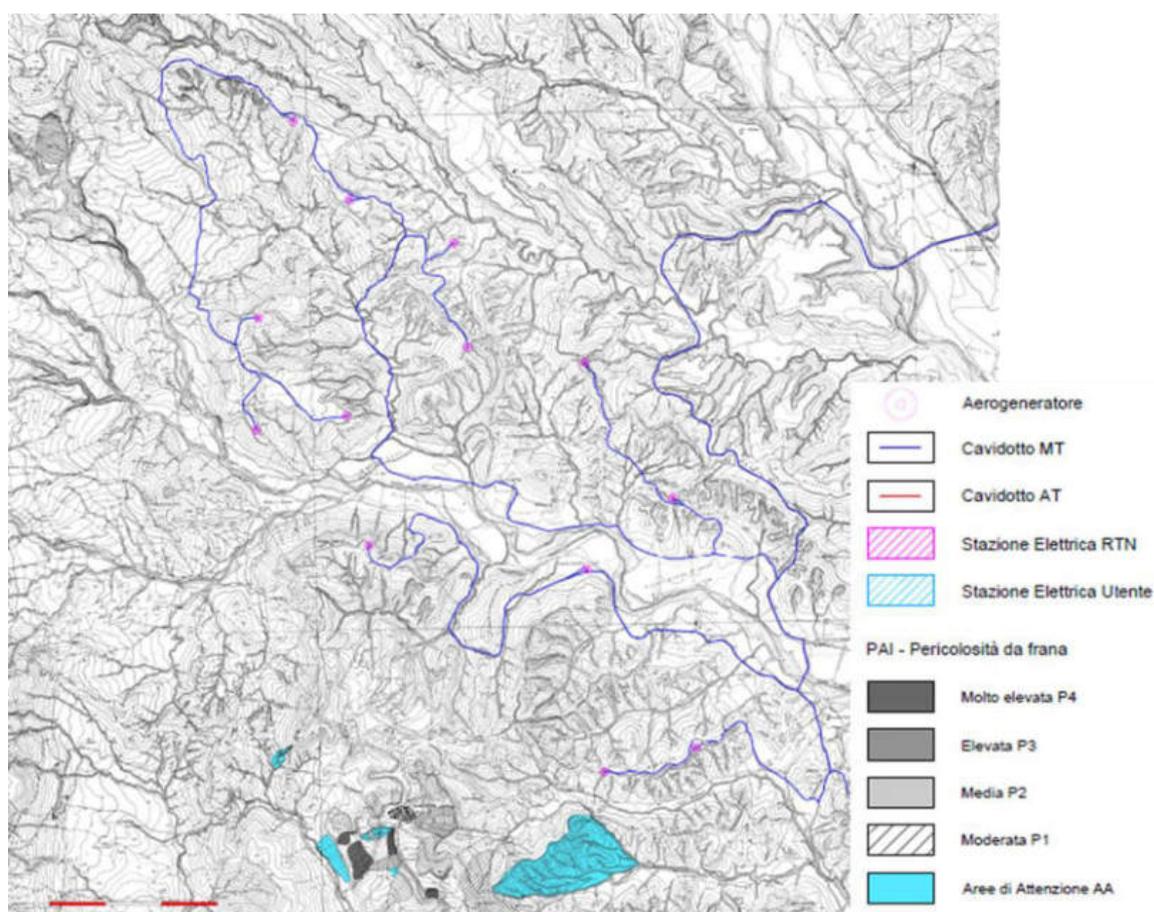


Figura 1-45 Stralcio Pai – Pericolosità geomorfologica (fonte: AdB Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale)

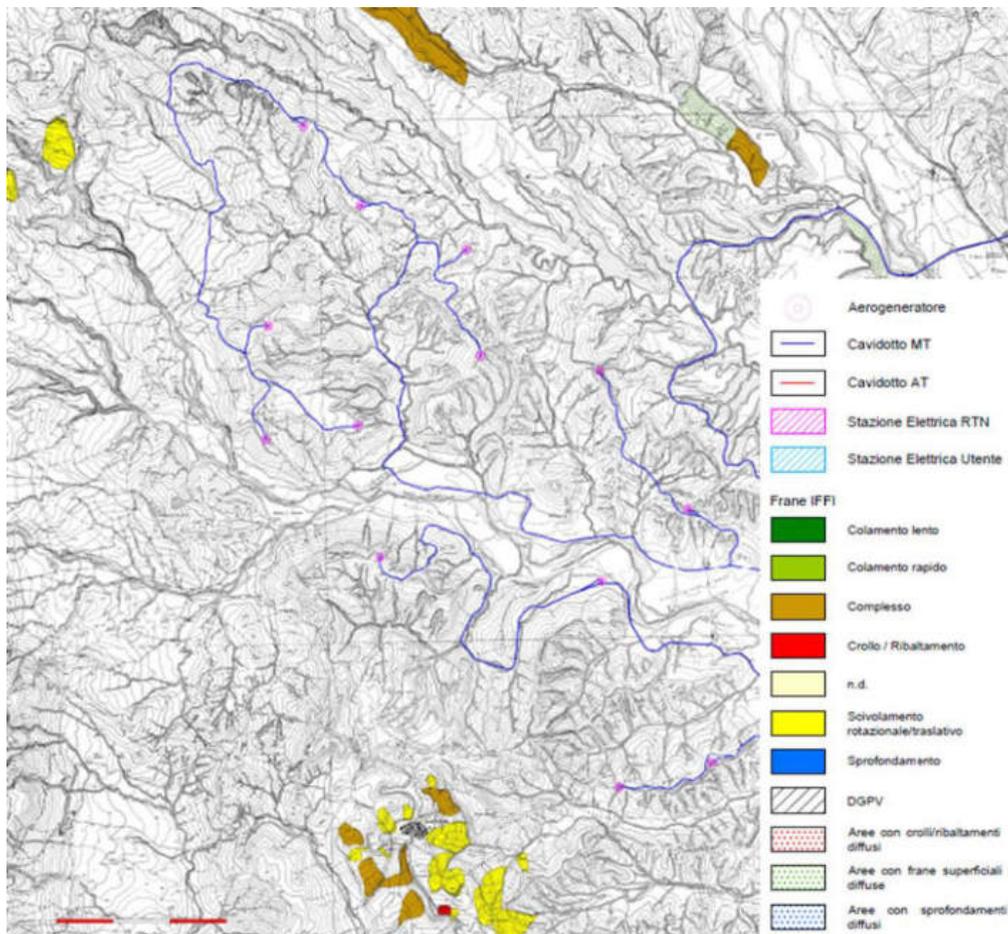


Figura 1-46 Stralcio dissesti Pai – IFFI (fonte: AdB Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale)

Dai sopralluoghi effettuati e dai rilievi geomorfologici eseguiti lungo i tracciati del cavidotto ed in alcune aree nelle vicinanze degli aerogeneratori sono stati individuati, però, numerosi dissesti riferibili ad "erosione accelerata e franosità diffusa".

Si tratta di aree interessate da un'attività geodinamica piuttosto spinta che si sviluppa gradualmente seguendo alcuni stadi: in un primo tempo si ha un'*erosione accelerata e diffusa*, ad opera del velo d'acqua che bagna la superficie secondo la linea di massima pendenza; in seguito si genera la cosiddetta *erosione per rigagnoli*, in cui l'erosione si concentra nei solchi generati dalla precedente erosione ed in cui scorre l'acqua; infine si ha l'*erosione a solchi*, in cui l'acqua è riuscita a scavare nel terreno incisioni profonde.

Sono fenomeni geodinamici che non ostano la realizzazione delle opere ma che devono essere studiati approfonditamente in fase di progettazione esecutiva a valle dell'autorizzazione, tramite le indagini geognostiche e geotecniche ma anche tramite rilievi topografici di dettaglio per verificare l'ubicazione delle fondazioni in relazione ai dissesti più vicini e per poter prevedere tutte quelle opere

di ingegneria naturalistica, necessarie a mitigare ed annullare l'attività erosiva dei corsi d'acqua prossimi alle fondazioni e piazzole dei singoli aerogeneratori.

Per preservare i tratti di viabilità interessati dai fenomeni gravitativi superficiali legati soprattutto alle acque meteoriche che si infiltrano nella coltre alterata superficiale dei terreni, verranno adottate, di concerto con gli enti gestori dell'infrastruttura, tecniche utili allastabilizzazione della porzione più superficiale di suolo che oltre ad essere molto efficaci in situazioni geomorfologiche, hanno il vantaggio di essere molto elastiche e in grado di adattarsi all'habitus geomorfologico caratteristico del territorio in cui si opera, alle irregolarità del terreno ed a ulteriori movimenti di assestamento del terreno dopo la messa in opera.

In tal modo il consolidamento ed il ripristino delle condizioni ambientali saranno raggiunti impiegando opere relativamente leggere per non sovraccaricare il terreno, assicurando la massima protezione antierosiva.

1.4.4 *Inquadramento Idrogeologico*

Dal punto di vista idrogeologico le aree in studio sono caratterizzate dall'affioramento di terreni diversi che, da un punto di vista idrogeologico, sono stati suddivisi in 2 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 Depositi di solifluzione e dilavamento, Depositi alluvionali, Depositi marini terrazzati, Complesso calcarenitico-sabbioso ed il Complesso Arenaceo.
- **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. Appartengono a questa categoria i litotipi afferenti ai Complessi argillosi.

Nello specifico, l'affioramento prevalente di terreni argillosi impermeabili e la limitata estensione degli affioramenti dei terreni permeabili in corrispondenza degli aerogeneratori M1, M2, M3, M5, M7, M8 e M14 non consente la formazione di falde freatiche di interesse.

Non sono presenti né pozzi né sorgenti nell'intorno di 500 m dagli aerogeneratori e quelli presenti ad Ovest degli aerogeneratori M01 e M03 non potranno mai essere interferiti per l'elevata distanza.

Anche il punto di prelievo di acqua potabile presente in prossimità della SS 190 ter, che utilizza la falda di sub alveo del Fiume Tacina, non potrà essere interferito dal cavidotto in quanto in questo tratto la strada si presenta su rilevato di spessore superiore a quanto previsto dagli scavi previsti per la posa del cavidotto. Ovviamente, per le sue caratteristiche idrogeologiche (falda di subalveo) e per

la notevole distanza e differenza di quota dagli aerogeneratori non è neanche pensabile un'interferenza delle fondazioni degli aerogeneratori.

In corrispondenza del Complesso Arenaceo-Sabbioso Pliocenico (M3, M7, M8 e M9) sono presenti modesti livelli idrici sospesi evidenziati da una serie di sorgentelle stagionali di scarsa potenzialità e comunque afferenti a bacini di alimentazione esterni alle aree di ubicazione delle fondazioni degli aerogeneratori.

Nello specifico, come si evince dall'assenza di sorgenti nelle vicinanze delle fondazioni e dal fatto che le aree degli aerogeneratori sono ubicate sempre nella cresta dei versanti, in una posizione tale che le acque sotterranee vengono drenate rapidamente verso valle, non sono ipotizzabili effetti negativi dalla realizzazione delle opere in progetto sulla risorsa idrica.

Si mette in evidenza che in ogni caso anche dove i terreni permeabili poggiano su un substrato impermeabile la falda freatica che si forma ha un livello freatico che si trova a profondità variabile in funzione dello spessore del complesso permeabile ma, comunque, in corrispondenza degli aerogeneratori, generalmente superiore a 30 metri.

L'area in cui verrà realizzata la sottostazione è caratterizzata dalla presenza del Complesso argilloso e, quindi, non è presente una vera e propria falda freatica. Solo livelli idrici a carattere stagionale si possono formare nella coltre superficiale alterata.

In ogni caso si evidenzia che l'impianto in fase di esercizio e cantiere non produce emissioni in suolo/sottosuolo/falda sostanze inquinanti di nessun tipo.

Da un punto di vista idraulico gli aerogeneratori in progetto non interferiscono con il rischio idraulico del PAI né con la pericolosità e rischio idraulico indicati dal PGRA.

Si mette in evidenza, invece, che alcuni tratti di cavidotto attraversano "Aree di attenzione" del PAI ed aree a pericolosità/rischio individuate dal P.G.R.A. con livello "Alto" e con Rischio "R1" ed "R3".

In corrispondenza di questi tratti il cavidotto sarà interrato utilizzando la tecnica T.O.C. ed a profondità tale da non interferire con il naturale deflusso idrico superficiale e con il vincolo idraulico presente.

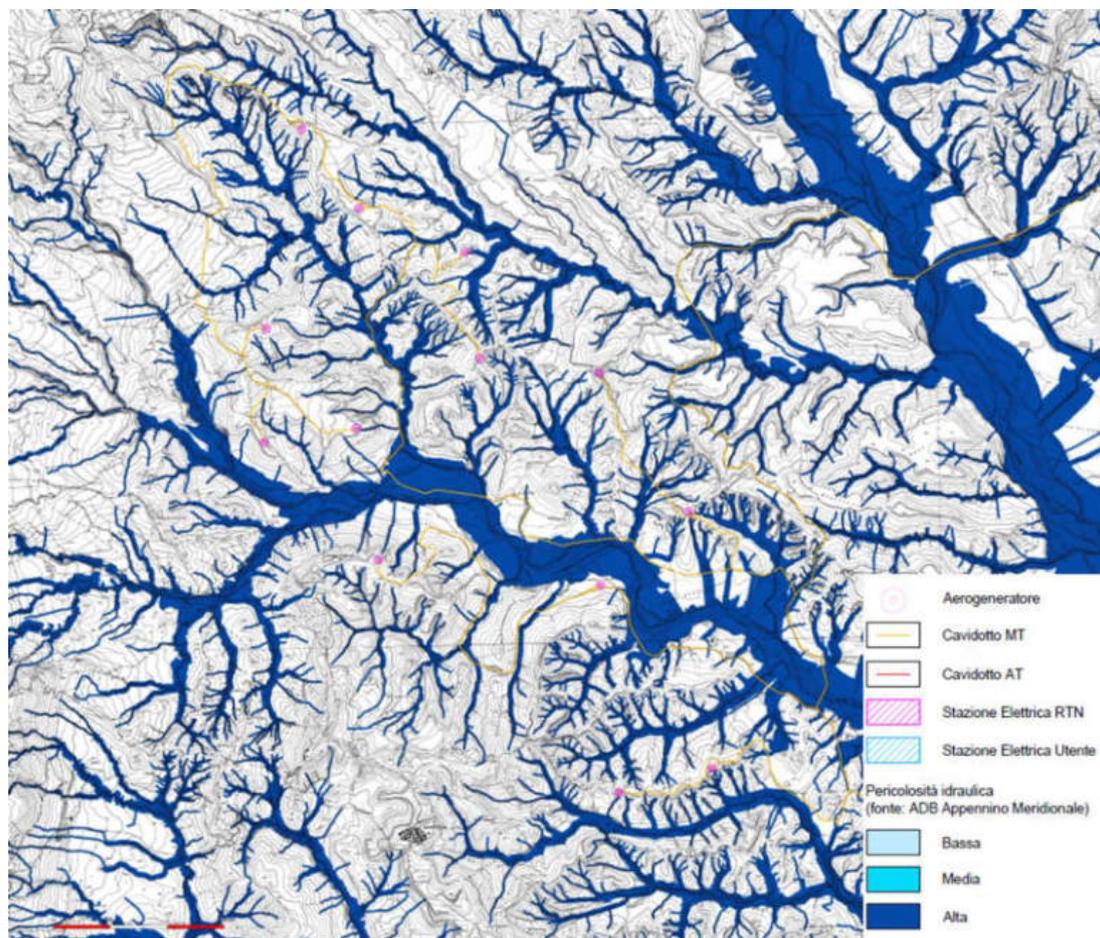


Figura 1-47 Stralcio PGRA - Pericolosità idraulica (fonte: ADB Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale)

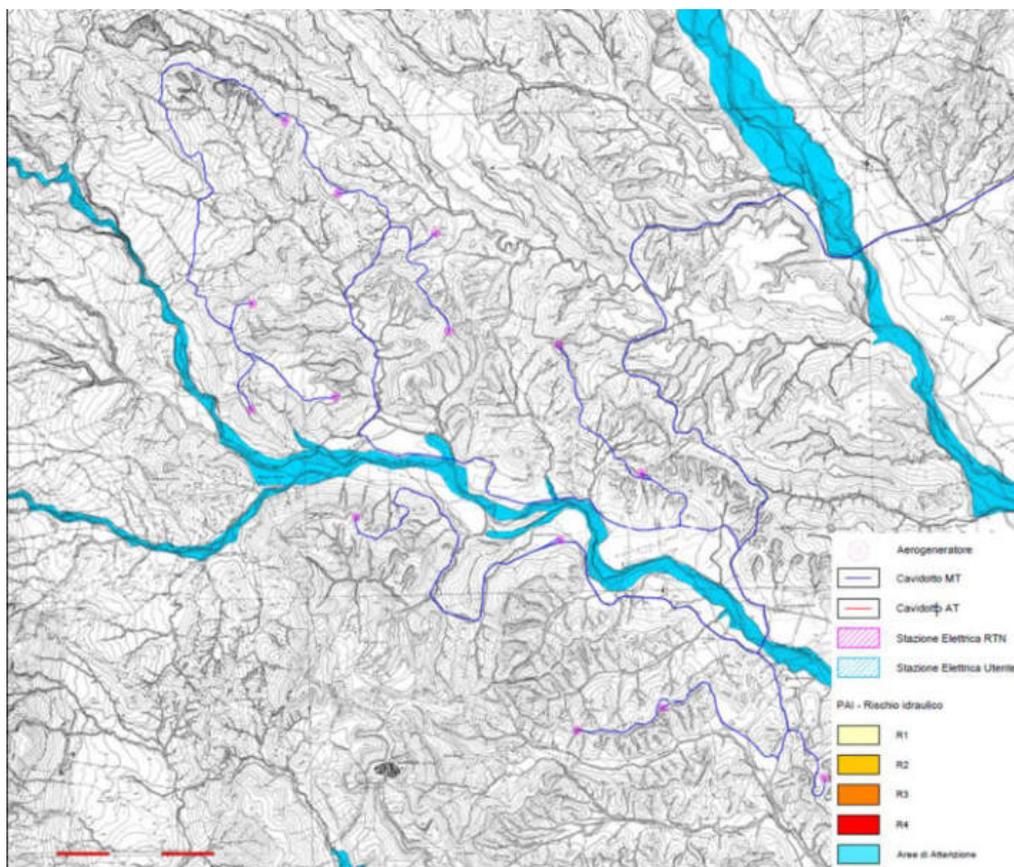


Figura 1-48 Stralcio PAI - Rischio idraulico (fonte: AdB Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale)

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 è ricoperta da materiali deformabili, gli accelerogrammi registrati sulla formazione ed in superficie possono differire notevolmente, in particolare le caratteristiche delle onde sismiche vengono modificate in misura maggiore all'aumentare della deformabilità dei terreni.

La trasmissione di energia dal bedrock verso la superficie subisce trasformazioni tanto più accentuate quanto più deformabili sono i terreni attraversati; all'aumentare della deformabilità alle alte frequenze di propagazione corrispondono livelli di energia più bassi e viceversa a frequenze più basse corrispondono livelli di energia più alti.

Il valore del periodo corrispondente alla massima accelerazione cresce quanto la rigidità dei terreni diminuisce; nel caso di rocce sciolte tale valore aumenta anche all'aumentare della potenza dello strato di terreno.

Di particolare importanza è, inoltre, lo studio dei contatti stratigrafici in affioramento soprattutto tra terreni a risposta sismica differenziata.

Ai sensi del D.M. 17/01/2018, dai dati delle indagini sismiche eseguite i terreni presenti in corrispondenza degli aerogeneratori e della sottostazione appartengono alla **Categoria C** - "*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*" ed alla **Categoria B** - "*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s*".

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 Tacina risulta avere uno stato ecologico scarso ma uno stato chimico buono. Per quanto riguarda la Fiumara Mesoraca e il Fiume Sant'Antonio non è possibile reperire informazioni sullo stato ecologico e chimico in quanto non soggetti a monitoraggio.

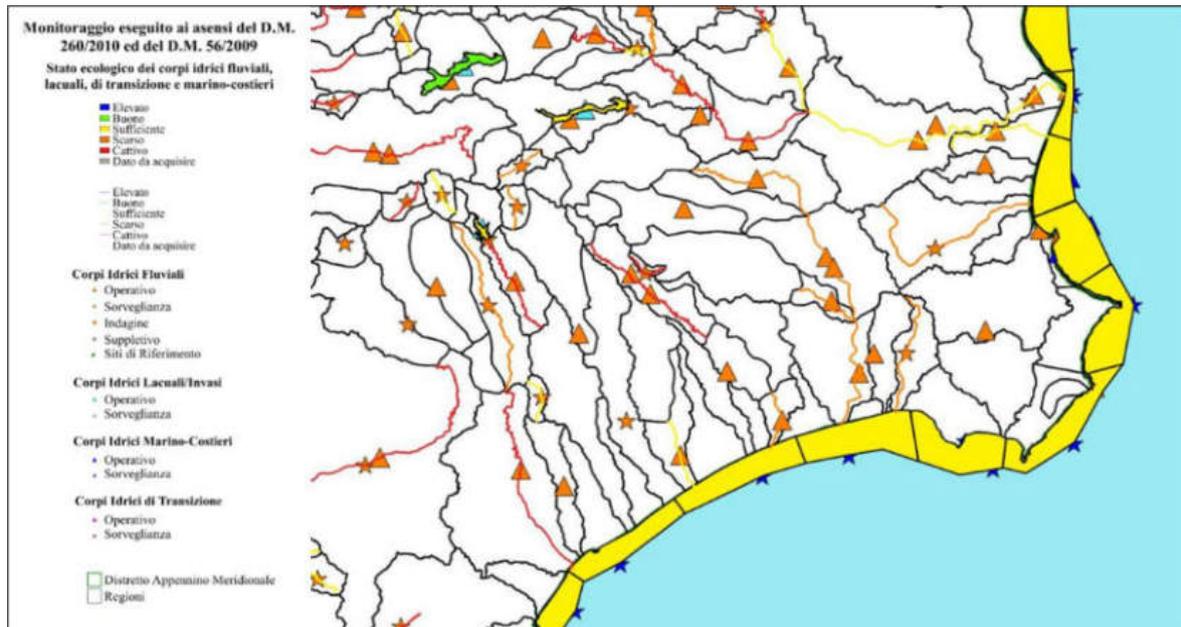


Figura 1-49 Stato ecologico corpi idrici superficiali (Fonte: Piano di gestione delle acque Adb Meridionale)

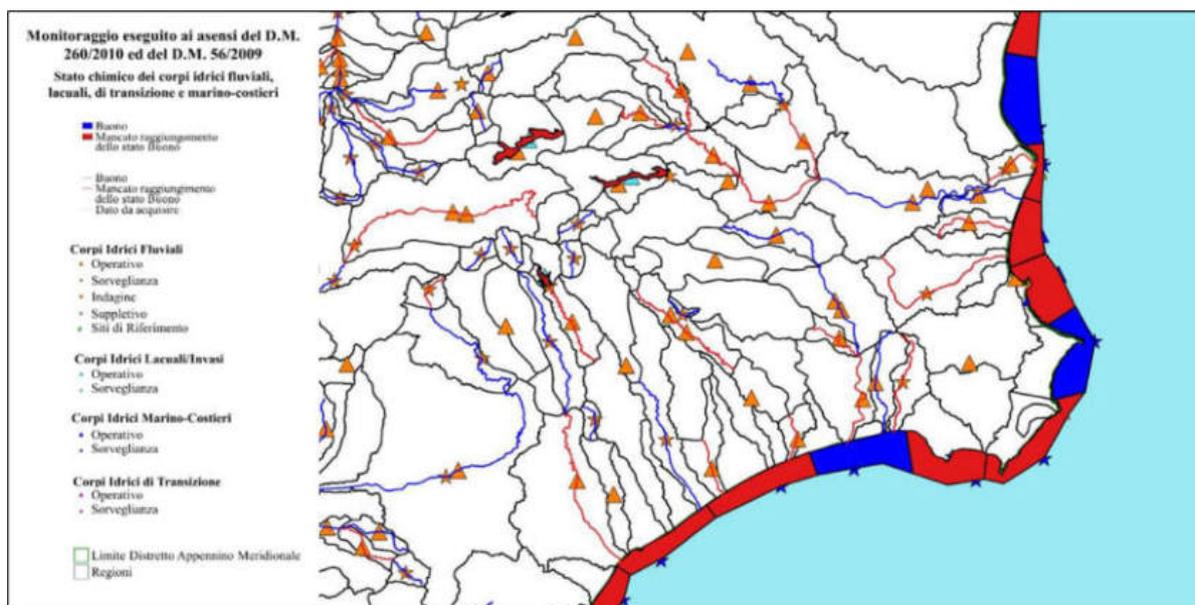


Figura 1-50 Stato chimico corpi idrici superficiali (Fonte: Piano di gestione delle acque Adb Meridionale)

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. A tale scopo, in primo luogo, è stato analizzato dal punto di vista "storico" il contesto di intervento, definendo in un arco temporale ampio le condizioni climatiche che hanno caratterizzato l'area interessata dal progetto in esame; in secondo luogo, è stato analizzato il dato meteorologico di riferimento per le simulazioni modellistiche dell'area di intervento al fine di verificarne la coerenza con il dato storico, allo scopo di validare il dato utilizzato e verificare che le simulazioni effettuate non facciano riferimento ad "outliers" meteorologici che potrebbero inficiare l'intero processo di analisi.

La presente trattazione, pertanto, in relazione all'analisi meteo climatica sarà divisa in due parti principali: "il dato storico" che descrive l'analisi nell'arco temporale di riferimento, 1991 – 2020, e l'analisi dei "dati di simulazione" corrispondenti all'anno 2021 (in coerenza con l'ultima annualità dei dati di qualità dell'aria disponibili).

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 "Anuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022" redatto da ARPACAL.

È inoltre fornita un'analisi relativa alle sorgenti emissive di ossidi di azoto e particolato presenti a livello nazionale, regionale e provinciale in considerazione dell'area di interesse. La scelta di porre l'attenzione su questi inquinanti è data dalla volontà di comprendere lo stato di elementi che potranno essere temporaneamente implementati durante la realizzazione delle opere.

Successivamente l'analisi emissiva è estesa ai gas serra, in considerazione dei fenomeni inerenti al cambiamento climatico.

Per cambiamento climatico (climate change) si intendono i cambiamenti del clima a livello globale. In particolare, la climatologia definisce come cambiamenti climatici le variazioni del clima della Terra (a livello regionale, continentale, emisferica e globale) e storico-temporali (decennale, secolare, millenario e ultramillenario) di uno o più parametri ambientali e climatici nei loro valori medi: temperature (media, massima e minima), precipitazioni, nuvolosità, temperature degli oceani, distribuzione e sviluppo di piante e animali.

Secondo l'UNFCCC (Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite), il cambiamento climatico si definisce come "il cambiamento del clima che sia attribuibile direttamente o indirettamente ad attività umane, che alterino la composizione dell'atmosfera planetaria e che si sommino alla naturale variabilità climatica osservata su intervalli di tempo analoghi".

L'UNFCCC nella sopra citata definizione introduce il concetto della naturale variabilità climatica, legata ai complessi processi naturali esterni (cicli del sole e dell'orbita terrestre) e interni al pianeta, ma anche quello dell'alterazione della complessa variabilità naturale causata dalle attività umane.

Il clima terrestre è determinato dal bilancio radiativo del pianeta, ovvero dalla quantità di energia entrante e uscente dal sistema Terra, e da interscambi di materia in massima parte interni al sistema Terra. Una buona parte dell'energia del sistema è rappresentata dalla temperatura, mentre la materia scambiata nel sistema terrestre è costituita per lo più dal ciclo dell'acqua. Per questo motivo ogni classificazione climatica, e ogni valutazione della variabilità e del cambiamento del clima, si basa prima di tutto sulle temperature e sulle precipitazioni.

Le principali cause naturali dell'inquinamento atmosferico sono da attribuire nello specifico: alle eruzioni vulcaniche che emettono nell'atmosfera, oltre al vapor d'acqua, diversi gas tra i quali CO₂, HCl, H₂S; agli incendi boschivi che oltre a CO₂ e H₂O riversano nell'atmosfera fumo; agli effetti provocati dall'erosione del vento sulle rocce con formazione di polveri (piogge di sabbia nei deserti); alla decomposizione batterica di vari materiali organici che possono generare sostanze maleodoranti come ammine alifatiche e mercaptani e alle scariche elettriche che avvengono durante i temporali che possono dare origine a ossidi di azoto e di ozono. A queste cause si aggiungono quelle di natura antropica, cioè, provocate dalle attività dell'uomo che hanno cambiato nel corso degli anni le capacità termiche dell'atmosfera introducendo fattori che sono stati capaci di spostare l'equilibrio naturale esistente e le naturali fluttuazioni di questo equilibrio, generando, di fatto, un "effetto serra" aggiuntivo a quello naturale.

I recenti dati riportano che l'aumento della temperatura che si è già verificato, comincia ad essere di notevole rilevanza, paragonabile a quello delle più grandi variazioni climatiche della storia della Terra e si sta manifestando con una velocità assolutamente straordinaria.

L'aumento delle temperature comporta effetti già parzialmente in atto come la diminuzione delle precipitazioni annue, gli incendi più estesi, la siccità, il collasso dei ghiacciai, l'aumento del livello del mare, la desertificazione, la diffusione di malattie, il collasso di ecosistemi e le migrazioni di massa. A livello meteorologico, è già in atto il processo di rarefazione delle precipitazioni annue. Ad un aumento di temperatura corrisponde un aumento dell'evaporazione ed una maggiore difficoltà nella trasformazione del vapore acqueo in gocce di pioggia. Questa tendenza è soprattutto comune a tutta la fascia del globo compresa tra l'equatore e i 45 gradi di latitudine circa. Nonostante le precipitazioni annue siano diminuite, paradossalmente, quando piove, piove in modo più intenso. Questo processo determina forti e violente precipitazioni che provocano alluvioni, frane, inondazioni e altri dissesti idrogeologici.

Nell'ultimo secolo, infatti, il livello del mare è aumentato sia a causa dell'espansione termica che dello scioglimento dei ghiacciai continentali e montani. Il continuo aumento del livello dell'acqua comporterà maggiori rischi per i centri abitati in vicinanza delle zone costiere europee del Mediterraneo, mentre nelle zone dell'Atlantico porterà a un aumento dell'intensità degli uragani e si potrebbe verificare una contaminazione delle falde acquifere potabili. Diverse specie animali e vegetali saranno compromesse a causa delle scarse capacità di adattamento al clima e solo una minoranza ne trarrà vantaggi, cioè quelle molto adattabili che non sono a rischio di estinzione.

Questo provocherà perdita delle biodiversità esistenti e l'insediamento di nuove, con la formazione di nuovi ecosistemi.

I principali effetti sopra descritti possono essere sinteticamente rappresentati nella figura sottostante.

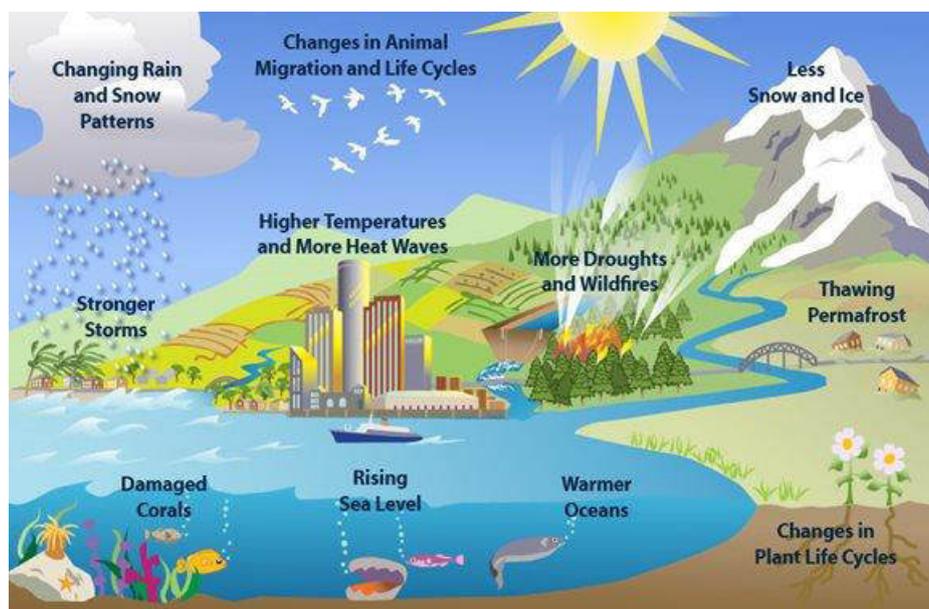


Figura 1-51 Rappresentazione effetti generati dai cambiamenti climatici sull'ambiente

Stante tali considerazioni, è chiaro anche come l'aria e il clima influenzino lo stato di salute di tutti gli esseri viventi. Tra i rischi maggiori previsti c'è la diffusione di malattie infettive, poiché eventuali siccità o inondazioni potrebbero creare le condizioni ideali per il proliferare di parassiti, batteri e virus. Un'aria più pulita ridurrebbe l'incidenza di malattie delle vie respiratorie, del sistema immunitario, cardiocircolatorio e il rischio di ammalarsi di tumore.

Per tali ragioni è sempre più necessario affrontare in maniera efficace il problema in modo da rimediare ai gravi effetti causati dai cambiamenti climatici.

Rispetto alla tematica in esame, i lavori svolti a livello internazionale dall'IPCC insistono nell'affermare che, a fronte delle molteplici azioni oggi intraprese per gestire gli effetti connessi alla variabilità climatica, attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, tali effetti siano comunque inevitabili. Gli studi condotti dall'IPCC evidenziano, inoltre, come la variabilità climatica sia strettamente legata alle attività umane e come le temperature, le emissioni di CO₂ e il livello dei mari continueranno progressivamente a crescere con impatti negativi su specifiche aree del Pianeta.

La maggior parte degli esperti riconducono il riscaldamento globale, prevalentemente, all'aumento delle concentrazioni di gas a effetto serra, ed in particolare alla CO₂, nell'atmosfera dovuto alle emissioni antropogeniche.

In conformità al Protocollo di Kyoto, i gas ad effetto serra sono: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido d'azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFCs), esafluoruro di zolfo (SF₆) e perfluorocarburi (PFCs).

Come affermato dalla Comunità Europea, la CO₂ in particolare è un gas serra prodotto soprattutto dall'attività umana ed è responsabile del 63% del riscaldamento globale causato dall'uomo. La sua concentrazione nell'atmosfera supera attualmente del 40% il livello registrato agli inizi dell'era industriale. L'attività dell'uomo negli ultimi secoli ha, infatti, incrementato l'ammontare di gas serra nell'atmosfera modificando l'equilibrio radiativo e la partizione energetica superficiale.

Di seguito si riportano le principali attività umane che causano l'incremento di emissione di gas serra nell'atmosfera causando a loro volta l'effetto serra ed i cambiamenti climatici.

- uso di combustibili fossili: la combustione di carbone, petrolio e gas produce anidride carbonica e ossido di azoto.
- deforestazione: gli alberi aiutano a regolare il clima assorbendo CO₂ dall'atmosfera. Abbattendoli, quest'azione viene a mancare e la CO₂ contenuta nel legno viene rilasciata nell'atmosfera, alimentando in tal modo l'effetto serra.
- allevamento del bestiame: i bovini e gli ovini producono grandi quantità di metano durante il processo di digestione. Lo sviluppo di allevamenti intensivi causa un forte incremento di gas serra emessi nell'atmosfera.
- i 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 Analisi meteorologica

1.5.2.1 Dati storici

L'analisi meteorologica è stata effettuata sulla base dei dati forniti dalla stazione meteorologica più vicina all'area di intervento, ovvero quella di Lamezia Terme, distante mediamente 50 km dall'area di intervento (cfr. Figura 1-52), che può essere ritenuta significativa delle condizioni meteorologiche dell'area in esame, in quanto, come riporta il documento dell'APAT *"Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente Atmosfera e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di V.I.A."*, le osservazioni rilevate dalle stazioni meteo dell'Aeronautica Militare sono rappresentative di un'area di circa 70 km di raggio.

I dati utilizzati per effettuare la serie storiche vanno dal 1991 al 2020.

I principali parametri meteorologici utilizzati sono:

- temperatura: la temperatura dell'aria viene espressa in gradi centigradi (°C). Affinché la rilevazione sia rappresentativa, i termometri sono ubicati ad un'altezza variabile tra 1,25 e 2 metri dal suolo su terreno controllato (quale manto erboso), protetti da precipitazioni e radiazione incidente in apposita capannina (con apertura a nord), mantenendo libera la circolazione dell'aria;
- vento: le unità di misura adottate per il vento sono: per l'intensità, che corrisponde alla velocità dell'aria rispetto al suolo, il nodo (KT, corrisponde a 1,852 km/h) e per la direzione di provenienza, il grado sessagesimale (si assume come valore 0 la calma di vento e 360 il nord). Lo strumento di misura, chiamato anemometro, è posto lontano da ostacoli, ad un'altezza di 10 metri dal suolo.

La stazione meteo di riferimento, mostrata in Figura 1-52, è localizzata alle seguenti coordinate:

- Lat: 38,91;
- Long: 16,24.

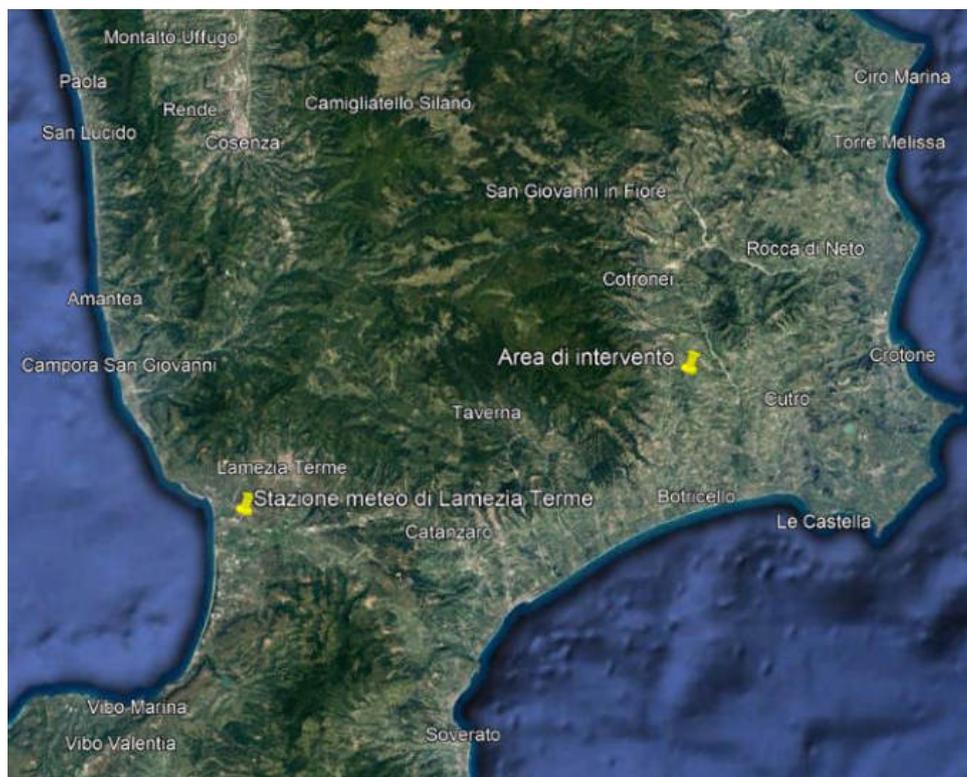


Figura 1-52 Localizzazione della Stazione meteorologica di Lamezia Terme rispetto l'area di intervento

Regime termico

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle temperature mensili registrate dalla stazione di riferimento nell'arco temporale considerato, dal 1991 al 2020.

Mese	T minima media (°C)	T media (°C)	T massima media (°C)
Gennaio	5,82	10,09	13,99
Febbraio	5,63	10,11	14,06
Marzo	7,42	11,90	15,86
Aprile	9,84	14,34	18,26
Maggio	13,55	18,17	22,16
Giugno	17,30	22,12	26,03
Luglio	19,72	24,62	28,46
Agosto	20,07	25,12	29,31
Settembre	16,96	21,96	26,60
Ottobre	13,88	18,51	23,15
Novembre	10,31	14,64	18,91

Mese	T minima media (°C)	T media (°C)	T massima media (°C)
Dicembre	6,99	11,25	15,30

Tabella 1-61 Temperatura media registrata nell'arco temporale considerato (Fonte: elaborazione dati Stazione di Lamezia Terme)

Nella seguente figura è mostrato graficamente l'andamento delle temperature nell'arco temporale di riferimento.

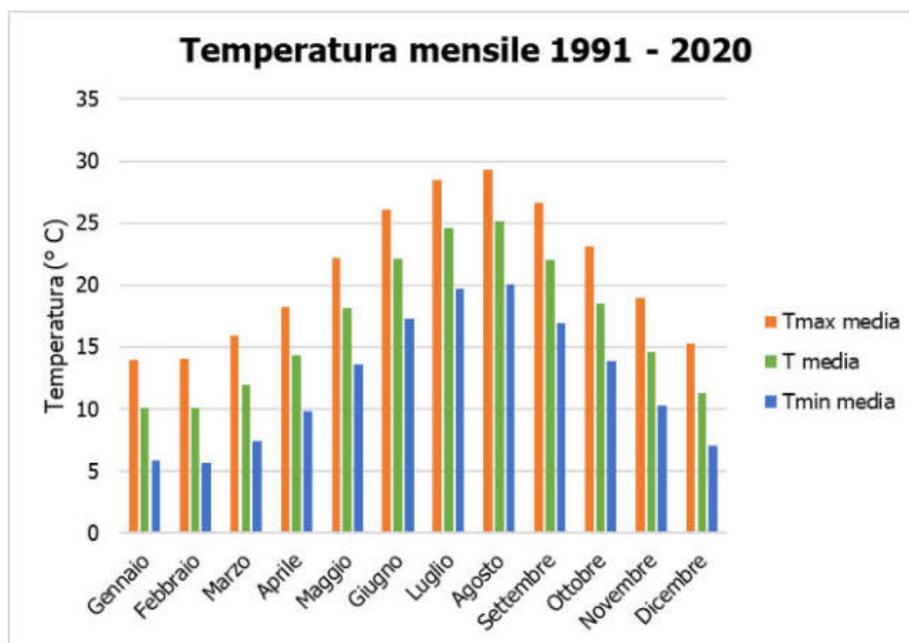


Figura 1-53 Andamento temperature registrate nell'arco temporale considerato (Fonte: elaborazione dati Stazione di Lamezia Terme)

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti delle temperature medie, minime e massime delle tre decadi.

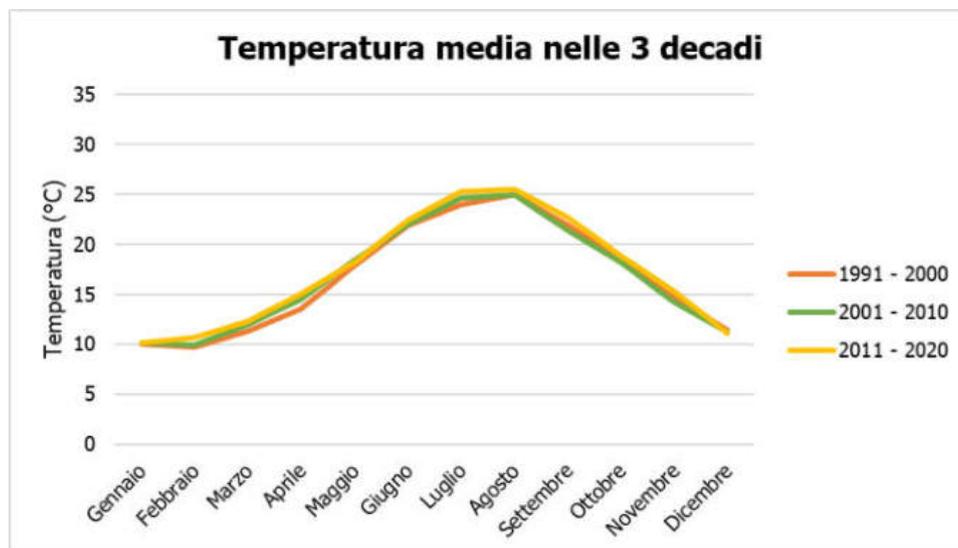


Figura 1-54 Andamento della temperatura media nelle tre decadi di riferimento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

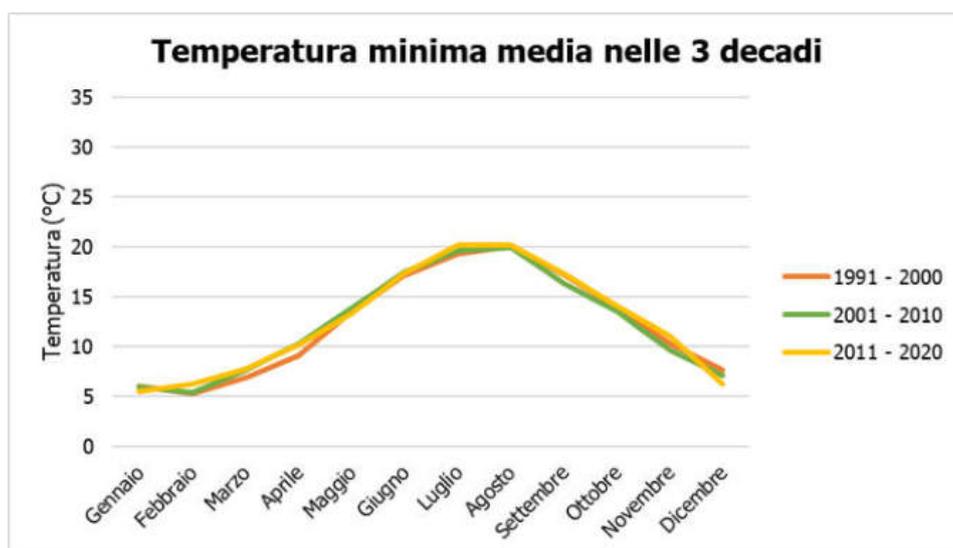


Figura 1-55 Andamento della temperatura media minima nelle tre decadi di riferimento ((Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

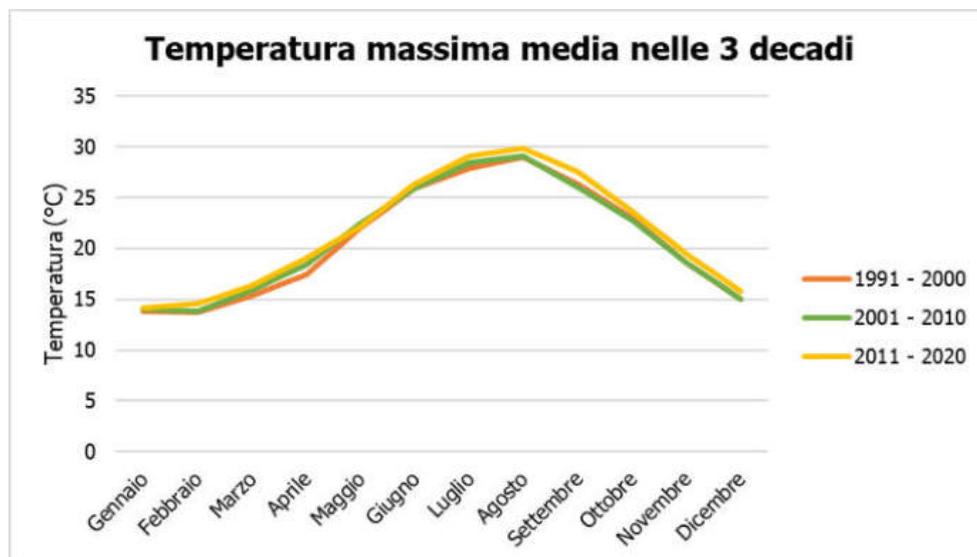


Figura 1-56 Andamento della temperatura media massima nelle tre decadi di riferimento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

Dall'osservazione delle figure precedenti è possibile notare che gli andamenti della temperatura nelle tre decadi sono simili.

Regime anemometrico

Facendo riferimento ai dati relativi al vento è possibile identificare sia la direzione, sia l'entità espressa in m/s, suddivise nelle seguenti classi:

- 0,5 – 3,5 m/s;
- 3,5 – 7 m/s;
- > 7 m/s.

I valori registrati dalla centralina di riferimento sono riportati nelle tabelle sottostanti. Nello specifico, i dati sono divisi per ciascuna stagione nei seguenti intervalli temporali giornalieri:

- h. 00-05;
- h. 06-11;
- h. 12-17;
- h. 18-23.

Storico inverno h.00-05																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	1,3%	2,2%	4,2%	8,6%	21,4%	2,3%	0,6%	0,5%	1,3%	1,5%	1,6%	1,6%	2,3%	1,3%	0,5%	0,4%
3,5	7	2,6%	4,1%	7,7%	15,3%	27,9%	2,6%	0,7%	0,6%	1,4%	1,9%	2,6%	3,8%	9,1%	4,0%	1,0%	0,8%
7	-	2,8%	4,4%	8,2%	17,9%	30,1%	2,7%	0,7%	0,6%	1,5%	2,0%	2,9%	5,0%	14,0%	5,2%	1,2%	0,9%

Storico inverno h.06-11																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	0,8%	1,3%	2,3%	4,6%	9,5%	1,5%	0,5%	0,4%	1,2%	1,7%	2,7%	3,0%	4,1%	1,1%	0,3%	0,4%
3,5	7	2,2%	2,6%	4,2%	9,5%	16,5%	2,0%	0,5%	0,4%	1,4%	2,6%	5,5%	9,6%	16,7%	4,4%	1,1%	0,8%
7	-	2,5%	2,9%	4,7%	12,4%	21,7%	2,3%	0,6%	0,5%	1,4%	2,6%	5,8%	11,3%	22,5%	6,5%	1,4%	0,9%

Storico inverno h.12-17																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	0,6%	0,6%	0,9%	1,6%	1,9%	0,4%	0,4%	0,3%	0,9%	0,9%	1,8%	3,6%	6,4%	1,7%	0,7%	0,4%
3,5	7	2,2%	1,6%	2,3%	5,4%	8,1%	1,1%	0,4%	0,4%	1,1%	1,5%	4,1%	10,8%	28,0%	7,1%	1,7%	0,8%
7	-	2,5%	1,8%	2,9%	8,2%	12,9%	1,4%	0,4%	0,4%	1,1%	1,6%	4,5%	12,2%	36,5%	10,5%	2,2%	0,9%

Storico inverno h.18-23																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	1,6%	2,3%	4,3%	7,5%	13,8%	1,8%	0,6%	0,5%	1,5%	1,8%	1,9%	2,6%	4,0%	1,8%	0,9%	0,7%
3,5	7	3,1%	4,3%	7,9%	14,6%	18,8%	2,1%	0,7%	0,6%	1,7%	2,2%	3,1%	5,6%	12,5%	5,1%	1,8%	1,1%
7	-	3,2%	4,7%	8,3%	17,5%	21,4%	2,2%	0,7%	0,6%	1,7%	2,2%	3,3%	6,8%	17,5%	6,6%	2,0%	1,1%

Figura 1-57 Regime anemometrico, stagione inverno (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

Storico primavera h.00-05																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	1,4%	2,3%	3,3%	7,9%	21,3%	3,4%	0,9%	0,7%	2,6%	4,6%	4,0%	3,2%	4,0%	1,3%	0,6%	0,4%
3,5	7	1,6%	2,9%	5,5%	13,3%	25,6%	3,7%	0,9%	0,9%	2,8%	5,1%	5,4%	6,4%	11,2%	3,4%	0,9%	0,5%
7	-	1,6%	3,1%	6,1%	16,0%	28,0%	3,8%	0,9%	0,9%	2,8%	5,1%	5,6%	6,8%	13,6%	4,1%	0,9%	0,5%

Storico primavera h.06-11																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	0,3%	0,4%	0,7%	1,4%	3,8%	1,1%	0,4%	0,3%	0,8%	1,8%	3,6%	4,6%	7,4%	1,5%	0,4%	0,2%
3,5	7	0,5%	0,7%	1,3%	3,7%	8,0%	1,7%	0,4%	0,3%	1,1%	2,8%	7,9%	16,6%	31,4%	4,4%	0,6%	0,3%
7	-	0,5%	0,8%	1,8%	6,6%	13,6%	2,1%	0,5%	0,3%	1,1%	2,9%	8,2%	17,7%	37,2%	5,7%	0,6%	0,3%

Storico primavera h.12-17																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	0,2%	0,1%	0,2%	0,4%	0,6%	0,2%	0,1%	0,2%	0,3%	1,0%	2,6%	4,3%	5,6%	0,6%	0,2%	0,1%
3,5	7	0,3%	0,4%	0,8%	2,3%	4,3%	0,7%	0,2%	0,2%	0,6%	2,4%	6,5%	17,4%	35,2%	4,5%	0,5%	0,2%
7	-	0,4%	0,5%	1,3%	5,3%	9,6%	1,1%	0,2%	0,2%	0,6%	2,6%	7,4%	18,7%	44,3%	7,2%	0,6%	0,2%

Storico primavera h.18-23																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	0,8%	1,4%	2,4%	5,2%	10,5%	1,7%	0,8%	0,6%	2,5%	3,9%	6,1%	7,9%	7,5%	1,7%	0,7%	0,4%
3,5	7	1,0%	2,1%	4,6%	10,5%	14,6%	1,9%	0,8%	0,7%	2,8%	4,6%	8,1%	12,8%	19,5%	4,4%	1,1%	0,5%
7	-	1,0%	2,2%	5,4%	13,4%	17,2%	1,9%	0,8%	0,7%	2,8%	4,7%	8,2%	13,2%	21,5%	5,3%	1,1%	0,5%

Figura 1-58 Regime anemometrico, stagione primavera (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

Storico estate h.00-05																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	1,2%	2,3%	4,3%	11,5%	36,1%	4,6%	0,7%	0,6%	2,6%	4,2%	2,4%	2,1%	4,0%	1,6%	0,6%	0,4%
3,5	7	1,3%	2,6%	6,4%	14,5%	38,9%	4,7%	0,7%	0,6%	2,7%	4,5%	3,0%	3,6%	8,7%	3,9%	1,0%	0,4%
7	-	1,3%	2,7%	6,5%	14,9%	39,1%	4,7%	0,7%	0,6%	2,7%	4,5%	3,0%	3,8%	9,5%	4,5%	1,1%	0,4%

Storico estate h.06-11																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	0,4%	0,5%	0,8%	2,0%	6,0%	1,7%	0,7%	0,4%	1,1%	1,8%	4,6%	5,7%	6,7%	1,1%	0,4%	0,2%
3,5	7	0,5%	0,7%	1,5%	4,3%	8,9%	2,1%	0,7%	0,4%	1,2%	2,5%	9,0%	20,0%	33,5%	4,6%	0,6%	0,2%
7	-	0,6%	0,7%	1,5%	4,9%	10,0%	2,2%	0,8%	0,4%	1,2%	2,6%	9,0%	20,8%	38,1%	6,3%	0,7%	0,2%

Storico estate h.12-17																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	0,2%	0,2%	0,2%	0,6%	0,7%	0,2%	0,1%	0,2%	0,5%	0,9%	2,4%	4,0%	4,9%	0,7%	0,3%	0,1%
3,5	7	0,3%	0,3%	0,7%	2,0%	3,5%	0,7%	0,2%	0,2%	0,6%	1,4%	5,9%	16,6%	42,8%	5,9%	0,6%	0,1%
7	-	0,3%	0,4%	0,7%	2,5%	4,5%	0,8%	0,3%	0,2%	0,6%	1,4%	6,0%	17,8%	54,0%	9,6%	0,8%	0,2%

Storico estate h.18-23																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	1,0%	1,4%	3,4%	7,7%	16,0%	2,0%	0,7%	0,7%	2,8%	3,3%	5,0%	6,9%	9,7%	2,7%	1,1%	0,4%
3,5	7	1,2%	1,8%	5,5%	11,3%	18,3%	2,1%	0,8%	0,7%	3,0%	3,6%	6,1%	10,3%	22,8%	7,1%	1,6%	0,5%
7	-	1,2%	1,9%	5,6%	11,7%	18,5%	2,2%	0,8%	0,7%	3,0%	3,6%	6,1%	10,6%	24,0%	8,1%	1,7%	0,5%

Figura 1-59 Regime anemometrico, stagione estate (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

Storico autunno h.00-05																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	0,9%	1,9%	4,2%	11,6%	26,6%	2,4%	0,5%	0,4%	0,8%	0,9%	0,8%	0,6%	1,5%	1,0%	0,3%	0,3%
3,5	7	1,5%	3,2%	10,0%	22,7%	34,5%	2,7%	0,7%	0,4%	0,8%	1,1%	1,3%	1,8%	5,0%	3,1%	0,8%	0,5%
7	-	1,7%	3,4%	10,5%	25,0%	35,9%	2,8%	0,7%	0,4%	0,8%	1,2%	1,5%	2,6%	7,9%	4,3%	1,0%	0,5%
Storico autunno h.06-11																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	0,8%	1,3%	2,4%	5,5%	12,7%	1,9%	0,5%	0,5%	1,2%	1,4%	2,8%	3,2%	3,5%	1,0%	0,4%	0,3%
3,5	7	1,5%	2,3%	5,6%	13,5%	23,2%	2,8%	0,6%	0,6%	1,3%	1,8%	4,6%	7,9%	12,2%	3,7%	1,1%	0,6%
7	-	1,7%	2,5%	6,0%	16,8%	28,2%	3,0%	0,6%	0,6%	1,3%	1,9%	4,8%	9,0%	16,3%	5,5%	1,2%	0,6%
Storico autunno h.12-17																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	0,8%	0,9%	1,7%	2,8%	3,7%	0,6%	0,5%	0,6%	1,0%	0,9%	2,1%	3,8%	7,1%	2,7%	0,8%	0,5%
3,5	7	1,9%	1,8%	4,6%	10,0%	12,2%	1,4%	0,6%	0,6%	1,2%	1,3%	3,0%	9,0%	25,1%	8,4%	1,8%	0,9%
7	-	2,0%	1,9%	4,9%	12,7%	16,4%	1,7%	0,6%	0,6%	1,2%	1,4%	3,2%	9,8%	29,9%	10,7%	2,1%	0,9%
Storico autunno h.18-23																	
velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3,5	1,1%	2,1%	4,9%	11,6%	20,0%	2,0%	0,6%	0,5%	1,1%	0,9%	0,9%	1,3%	3,2%	1,7%	0,6%	0,4%
3,5	7	1,8%	3,8%	11,2%	22,0%	27,3%	2,3%	0,6%	0,5%	1,2%	1,1%	1,3%	2,6%	7,6%	4,2%	1,3%	0,6%
7	-	1,9%	4,0%	11,8%	24,9%	29,1%	2,3%	0,6%	0,5%	1,2%	1,2%	1,6%	3,2%	10,5%	5,4%	1,4%	0,6%

Figura 1-60 Regime anemometrico, stagione autunnale (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

Nelle figure seguenti viene riportata, per ciascuna stagione, la rosa dei venti, in cui viene riportata ad ogni direzione di provenienza dei venti la frequenza percentuale e le frequenze percentuali associate di velocità dei venti, espresse in m/s.

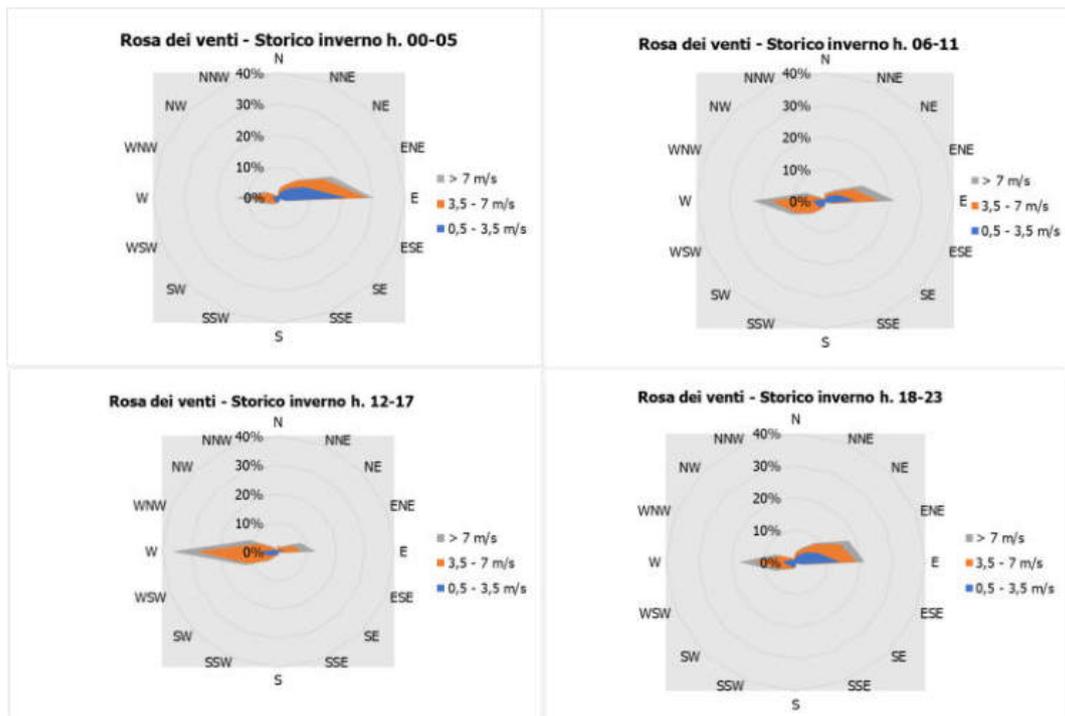


Figura 1-61 Regime anemometrico invernale nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

L'analisi dei diagrammi mostra per la stagione invernale una prevalenza di venti che spirano dalla direzione E in tutti gli intervalli temporali analizzati, con l'eccezione dell'intervallo 12-17 in cui si registra come direzione prevalente W. Le velocità sono concentrate quasi interamente nelle ultime due classi, connotando di fatto una forte stabilità in termini anemometrici.

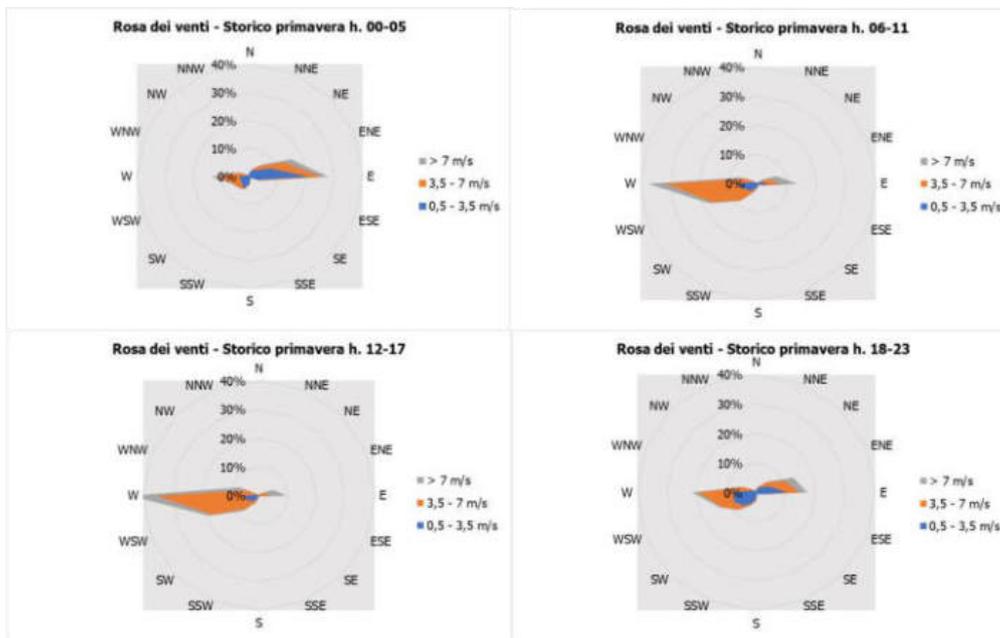


Figura 1-62 Regime anemometrico primaverile nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

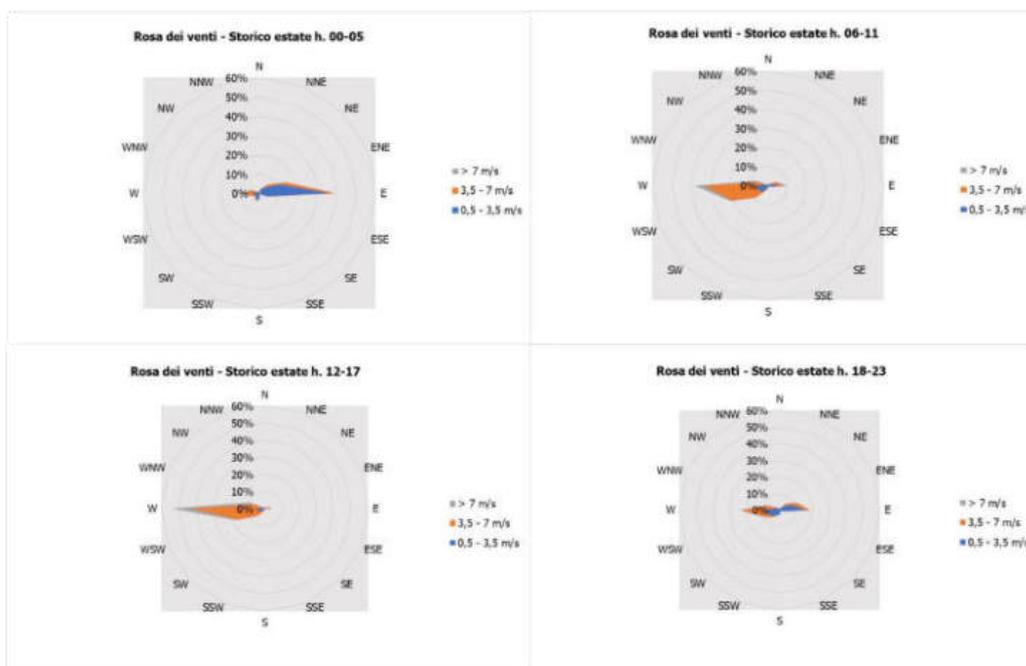


Figura 1-63 Regime anemometrico estivo nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

Relativamente alla stagione primaverile ed estiva, si osserva la stessa tendenza dei venti a spirare con maggiore frequenza da E e da W. La distribuzione di velocità dei venti è simile a quella vista per il periodo invernale.

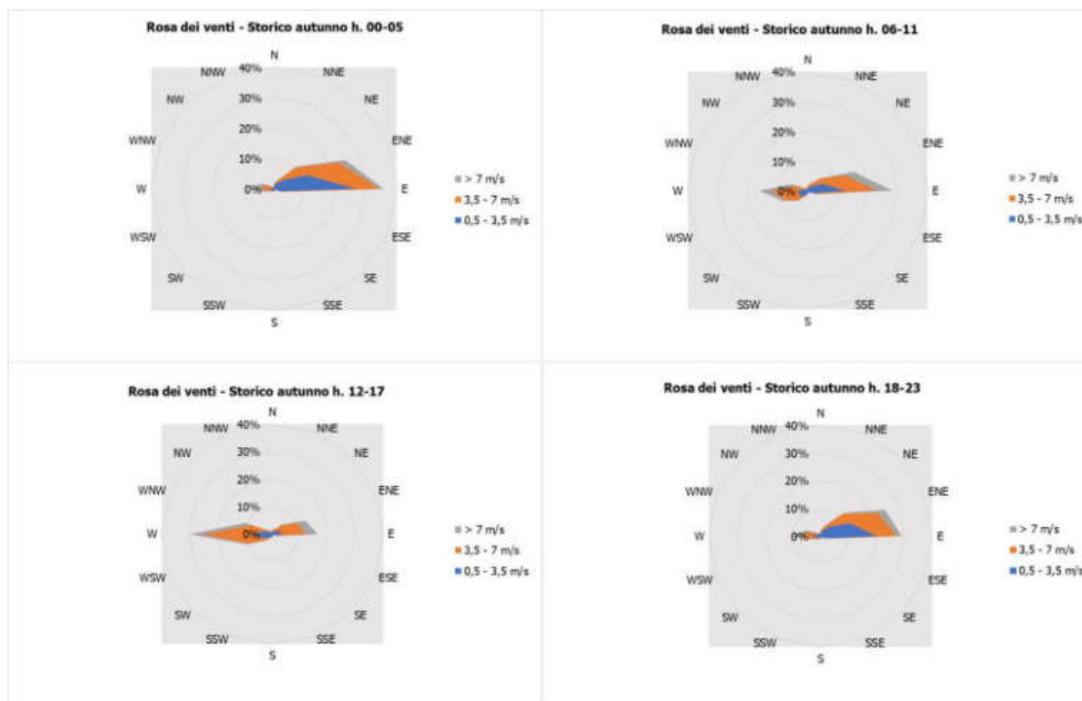


Figura 1-64 Regime anemometrico autunnale nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

Infine, relativamente alla stagione autunnale, l'andamento dei venti e le velocità ad essi associate sono pressoché uguali alle altre stagioni.

1.5.2.2 Dato attuale

Descrizione: formato e disponibilità dati

I dati meteorologici vengono costantemente rilevati dagli osservatori e dalle stazioni per poi essere aggregati per l'utilizzo, la trasmissione e l'archiviazione, al fine di potere definire e valutare lo stato meteoroclimatico dell'area di interesse.

In particolare, i dati meteorologici relativi al dato attuale sono stati ricavati a partire dalle misurazioni registrate dalla stazione di Lamezia Terme utilizzata per effettuare l'analisi storica dei principali parametri meteoroclimatici caratterizzanti il territorio. Nello specifico, la stazione di monitoraggio scelta ha registrato, per l'anno 2021 (in coerenza con i dati di qualità dell'aria, cfr. paragrafo 1.5.3), misurazioni con una frequenza di 30 minuti, per un totale di 2 misurazioni l'ora.

Regime termico

Per quanto riguarda le temperature nell'anno di riferimento, come visibile dalla Figura 1-65, si registrano temperature maggiori nei mesi estivi, con un massimo assoluto di 41 °C nel mese di agosto. Nel mese di febbraio le temperature arrivano a toccare il minimo assoluto di -3°C.

In generale, la media annua è pari a circa 17°C.

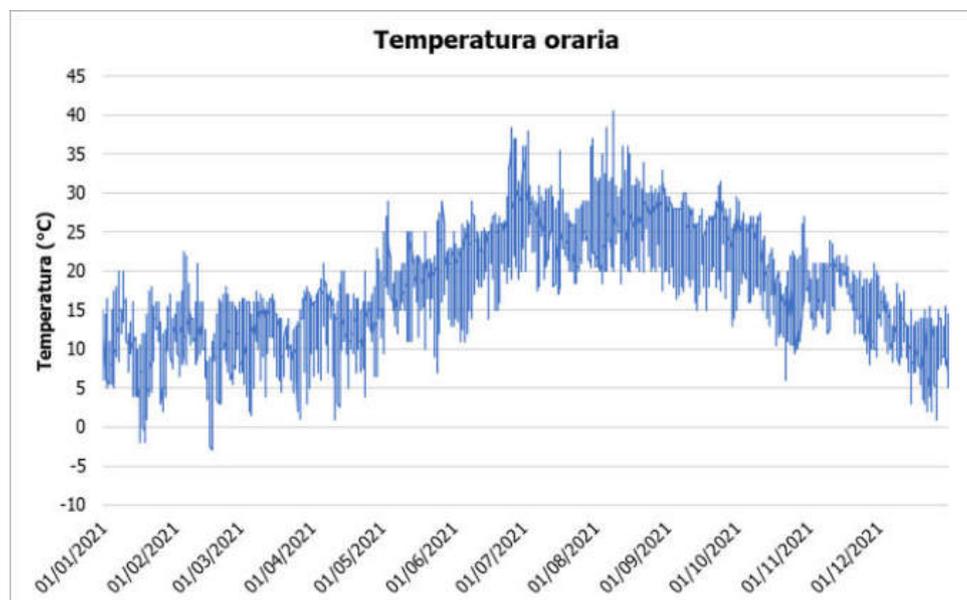


Figura 1-65 Temperatura oraria (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

Regime anemometrico

L'intensità del vento registrata, si mantiene pressoché costante durante l'anno (Figura 1-66), l'intensità del vento raggiunge diversi picchi, presentando però un valore massimo a novembre e a marzo, pari a 15 m/s. La velocità media annua dei venti è pari a circa 4 m/s.

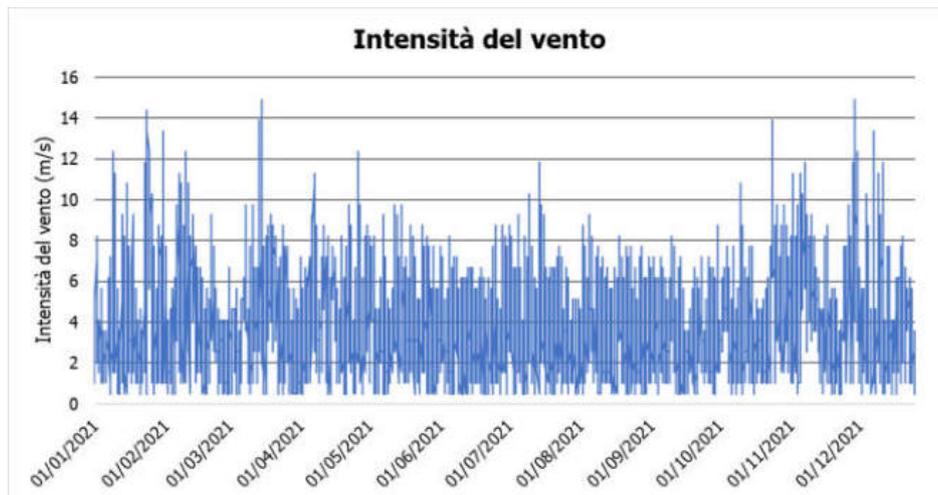


Figura 1-66 Intensità del vento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

In relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento, Figura 1-67, si nota come le direzioni prevalenti siano W e ENE, che si verificano in circa il 20% delle ore dell'anno, E che si verifica in circa il 17% delle ore dell'anno e WSW che si verifica il 14% delle ore.

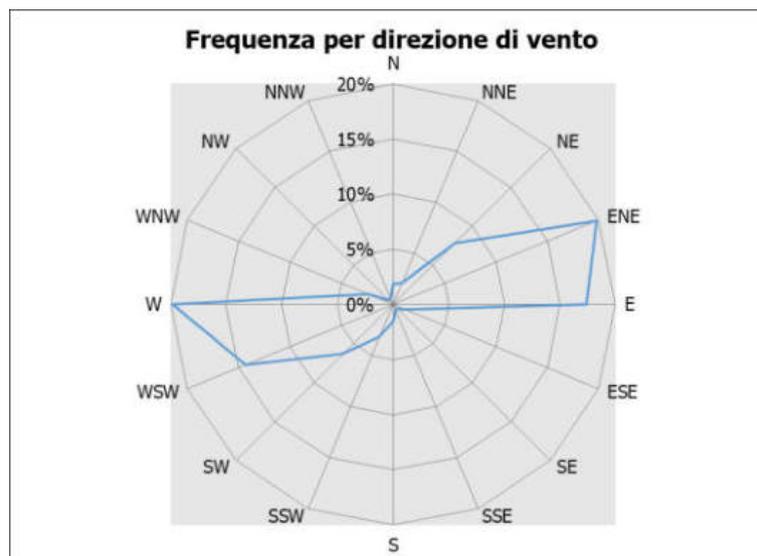


Figura 1-67 Frequenza per direzione di vento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

1.5.2.3 Confronto tra il dato storico e l'anno di riferimento

In relazione all'aspetto meteorologico, è opportuno verificare la bontà del dato attuale assunto rispetto alla serie storica analizzata.

Ciò che si intende valutare, quindi, è la significatività del dato attuale, 2021, rispetto alle condizioni meteorologiche che generalmente si verificano nell'area di intervento in cui è localizzata la stazione meteo utilizzata per tale analisi.

Con tale verifica sarà quindi evidenziato come il dato meteorologico del 2021 sia conforme al dato storico analizzato, non rappresentando così un "outlier" rispetto alle condizioni meteo climatiche medie storiche analizzate nella stessa area. Nello specifico verranno, quindi, di seguito, analizzati e confrontati i principali parametri meteorologici, quali il regime termico ed il regime anemometrico.

Regime termico

Per quanto riguarda il regime termico il confronto è stato effettuato in primis tra le temperature medie mensili (cfr. Figura 1-68). Tale grafico mostra un andamento pressoché invariato tra i due differenti riferimenti temporali. Come si evince in figura, la differenza tra le temperature medie è maggiore nei mesi di agosto e novembre, dove è pari a circa 2°C, mentre per il resto dei mesi si mantiene compresa entro 1°C.

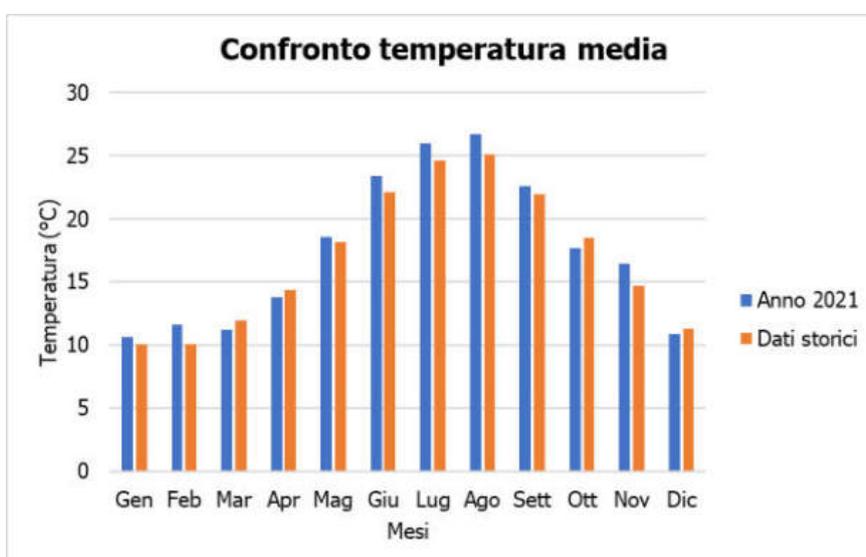


Figura 1-68 Confronto temperatura media mensile (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

Anche nel confronto della temperatura massima media e minima media (cfr. Figura 1-69 e Figura 1-70) tra l'arco temporale precedentemente studiato e l'anno di riferimento, il trend rimane analogo.

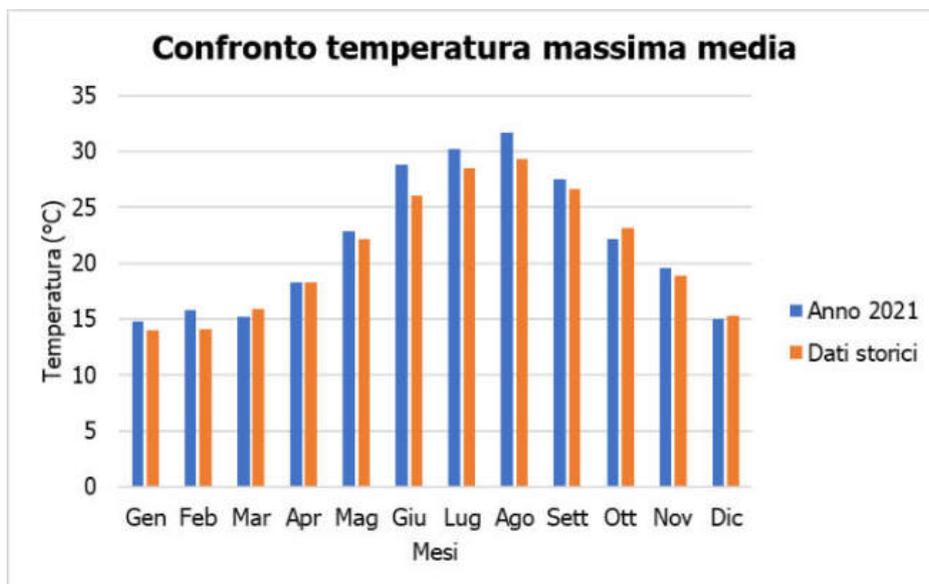


Figura 1-69 Confronto temperatura massima media mensile (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

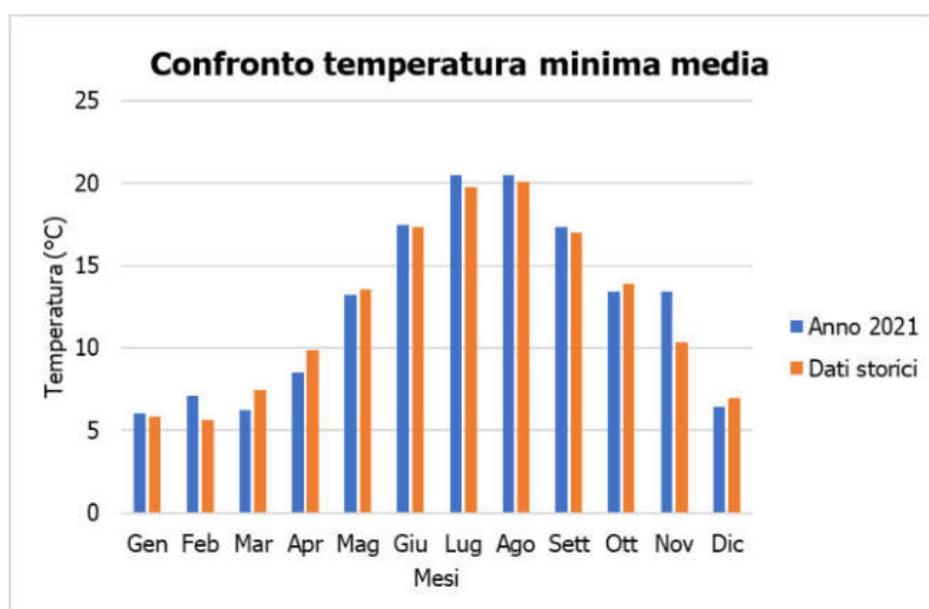


Figura 1-70 Confronto temperatura minima media mensile (Fonte: Elaborazione dati stazione di Lamezia Terme)

Regime anemometrico

Facendo riferimento ai dati relativi al vento è possibile identificarne sia la direzione sia l'entità espressa in m/s. Tale analisi, precedentemente effettuata gli anni dal 1991 al 2020, è stata ripetuta per l'anno di riferimento in modo tale da poter effettuare un confronto.

Dalle figure seguenti si può effettuare il confronto tra i dati storici con i dati relativi all'anno di riferimento, suddivisi per stagioni. In coerenza a quanto visto per il dato storico, la prima stagione analizzata è la stagione invernale.

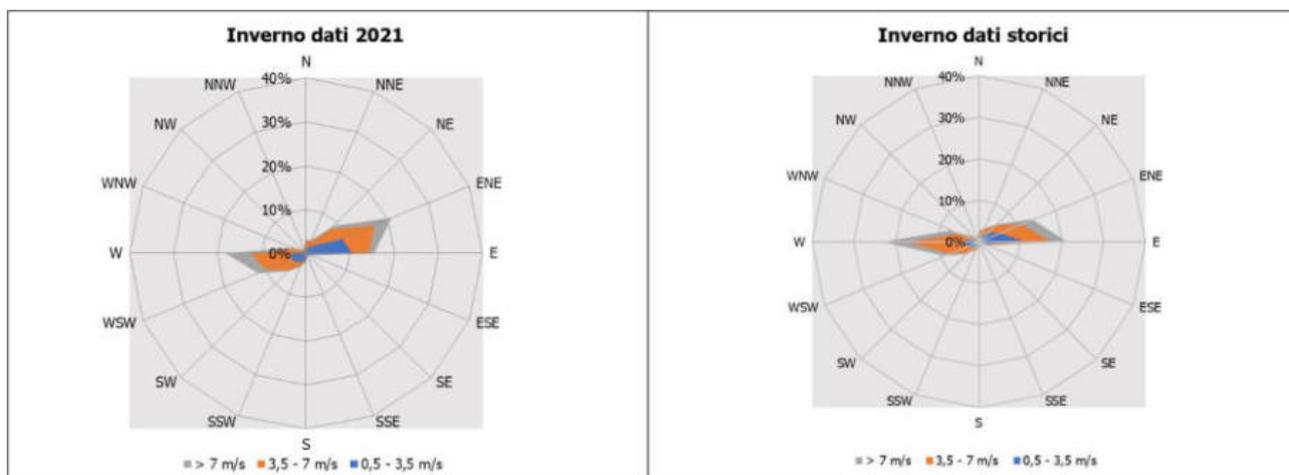


Figura 1-71 Confronto dati anemometrici stagione invernale

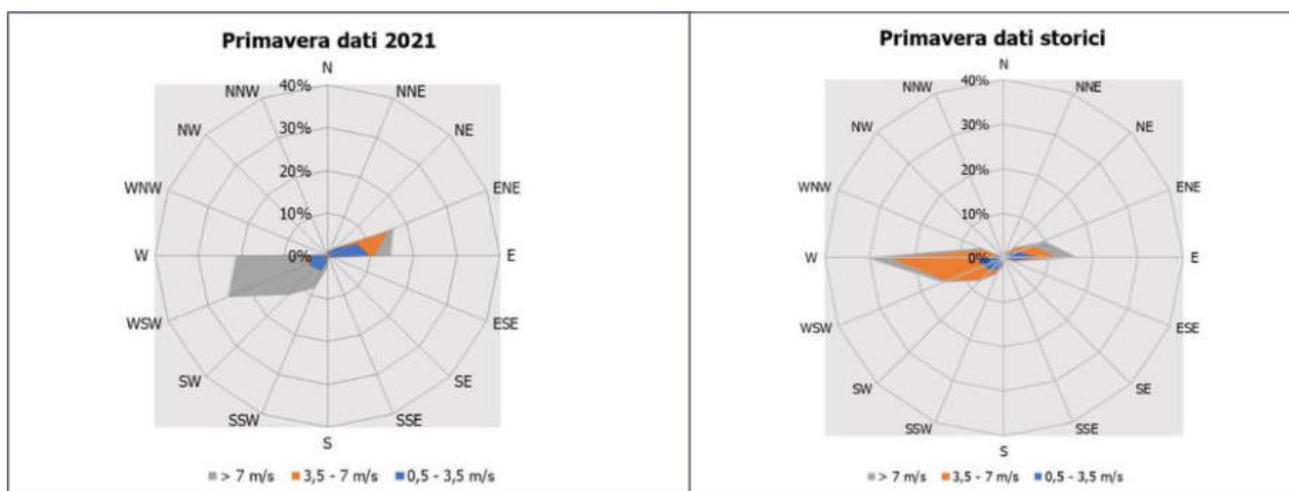


Figura 1-72 Confronto dati anemometrici stagione primaverile

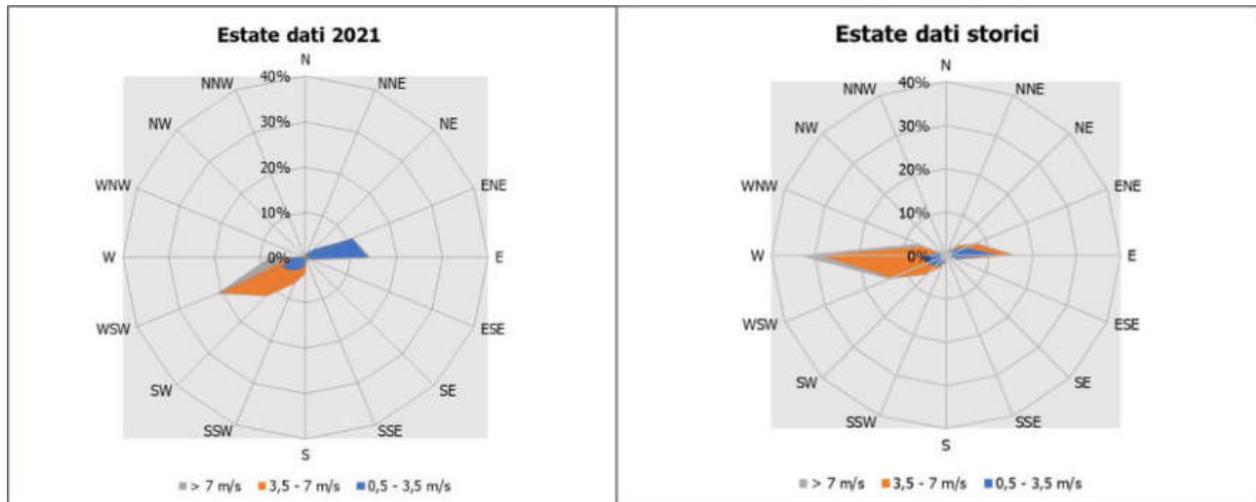


Figura 1-73 Confronto dati anemometrici stagione estiva

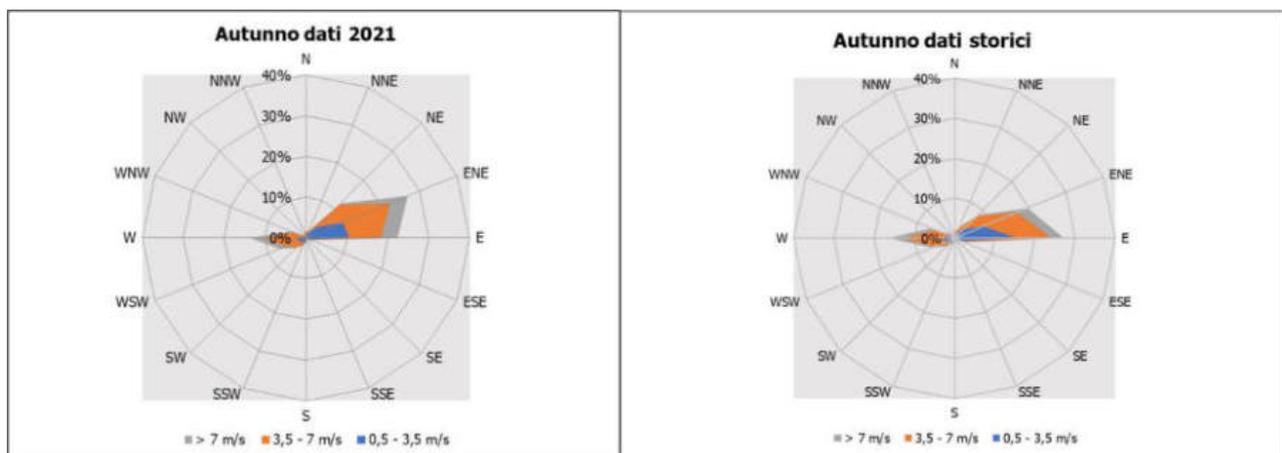


Figura 1-74 Confronto dati anemometrici stagione autunnale

Dal confronto risulta come la direzioni principali dei venti siano rimaste invariate nell'anno preso in esame.

Conclusioni

Alla luce di quanto esposto nei paragrafi precedenti in relazione all'aspetto meteorologico, è possibile evidenziare in generale, sia in termini anemometrici che termici, una buona corrispondenza del dato attuale relativo al 2021 con i dati storici, registrati dal 1991 al 2020 dalla stazione di Lamezia Terme.

Pertanto, può essere considerato attendibile l'intervallo di analisi per l'anno 2021, che verrà nel prosieguo della trattazione adottato per le simulazioni modellistiche.

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 (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (COV) e ammoniaca (NH₃);
- Direttiva 04/107/CE relativa all'"arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici in aria" che fissa il valore obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici;
- Direttiva 08/50/CE 107/CE relativa alla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Ha abrogato tutte le direttive sopra citate tranne la 2004/107/CE ribadendone, di fatto, i contenuti ed aggiungendo il PM_{2,5} tra gli inquinanti da monitorare.
- Direttiva Europea UE 2016/2284 pubblicata sulla GU.U.E. del 17/12/2016 ed entrata in vigore il 31.12.2016. La cosiddetta "NEC" stabilisce i nuovi obiettivi strategici per il periodo fino al 2030, con l'intento di progredire verso l'obiettivo di miglioramento di lungo termine dell'Unione attraverso l'indicazione di percentuali di riduzione delle emissioni nazionali dal 2020 al 2029 e poi a partire dal 2030.

Il quadro normativo nazionale

L'emanazione dei diversi decreti di recepimento delle direttive europee ha contribuito a razionalizzare il quadro di riferimento e a qualificare gli strumenti di controllo e pianificazione del territorio. I principali riferimenti sono:

- Il D.Lgs. 351 del 4 agosto 1999 recepisce la direttiva 96/62/CE e costituisce quindi il riferimento "quadro" per l'attuale legislazione italiana;

- Il D.M. 60 del 2 aprile 2002 è la norma che recepisce la prima e la seconda direttiva figlia; definisce, infatti, per gli inquinanti di cui al gruppo I del D.Lgs. 351/1999 con l'aggiunta di benzene e monossido di carbonio (CO); i valori limite e le soglie di allarme, il margine di tolleranza, il termine entro il quale il limite deve essere raggiunto, i criteri per la raccolta dei dati di qualità dell'aria compreso il numero di punti di campionamento, i metodi di riferimento per le modalità di prelievo e di analisi;
- Il D.M. 261 del 1° ottobre 2002 individua le modalità di valutazione preliminare della qualità dell'aria lì dove mancano i dati e i criteri per l'elaborazione di piani e programmi per il raggiungimento dei limiti previsti nei tempi indicati dal D.M. 60/2002;
- Il D.Lgs. 183 del 21 maggio 2004, recepisce la direttiva europea 02/03/CE riguardante l'ozono in atmosfera (terza direttiva figlia), in particolare indica "valori bersaglio" da raggiungere entro il 2010, demanda a Regioni e Province autonome la definizione di zone e agglomerati in cui la concentrazione di ozono superi il valore bersaglio; per tali zone dovranno essere adottati piani e programmi per il raggiungimento dei valori bersaglio. Piani e programmi dovranno essere redatti sulla base delle indicazioni del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. La normativa riporta anche valori a lungo termine (al 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 PM_{2,5}, ormai ben noto per la sua pericolosità.

Nella tabella seguente vengono riportati il riepilogo degli adeguamenti normativi stabiliti dal D.Lgs. 155/2010.

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	N° sup. consentiti	Data risp. limite
Biossido di Zolfo SO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	350 µg/m ³	-	24	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Valore limite protezione salute umana	24 ore	125 µg/m ³	-	3	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	500 µg/m ³	-	-	-
	Livelli critici per la vegetazione	anno civile e inverno	20 µg/m ³	-	-	in vigore dal 19 luglio 2001
Biossido di azoto NO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	200 µg/m ³	-	18	in vigore dal 1° gennaio 2010
	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	-	-	-

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	N° sup. consentiti	Data risp. limite
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 1-62 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 1-75.

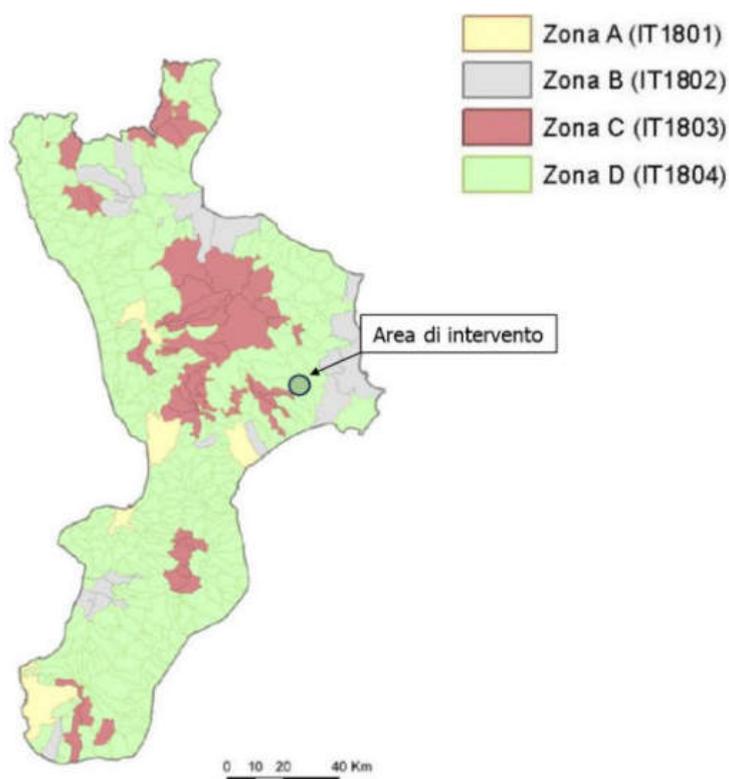


Figura 1-75 Zonizzazione Regione Calabria (Fonte: "Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria")

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 dalla direttiva 2008/50/CE sulla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". La relazione annuale viene trasmessa a tutte le autorità competenti per fornire il quadro conoscitivo necessario a determinare le politiche di gestione dell'ambiente.

Le stazioni di monitoraggio sono 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 contributo 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: NO₂, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel.

Qualità dell'aria rete delle stazioni di monitoraggio in Calabria

nome stazione	tipo area	tipo stazione
Acri (CS)	urbana	fondo
Città dei Ragazzi - Cosenza (CS)	urbana	fondo
Firno (CS)	rurale	industriale
Rende (CS)	urbana	traffico
Schiavonea (CS)	rurale	industriale
Martirano Lombardo (CZ)	urbana	traffico
Municipio Lamezia Terme (CZ)	suburbana	fondo
Parco Biodiversità (CZ)	urbana	fondo
Pietropaolo (CZ)	rurale	industriale
Santa Maria - Catanzaro (CZ)	urbana	traffico
Gioacchino da Fiore (KR)	urbana	fondo
Rocca di Neto (KR)	suburbana	fondo
Tribunale - Crotona (KR)	urbana	traffico
Laeri (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: AIRPA Calabria - Fonte: Arpa Calabria - Creato con Datawrapper

Figura 1-76 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 SO₂, 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.

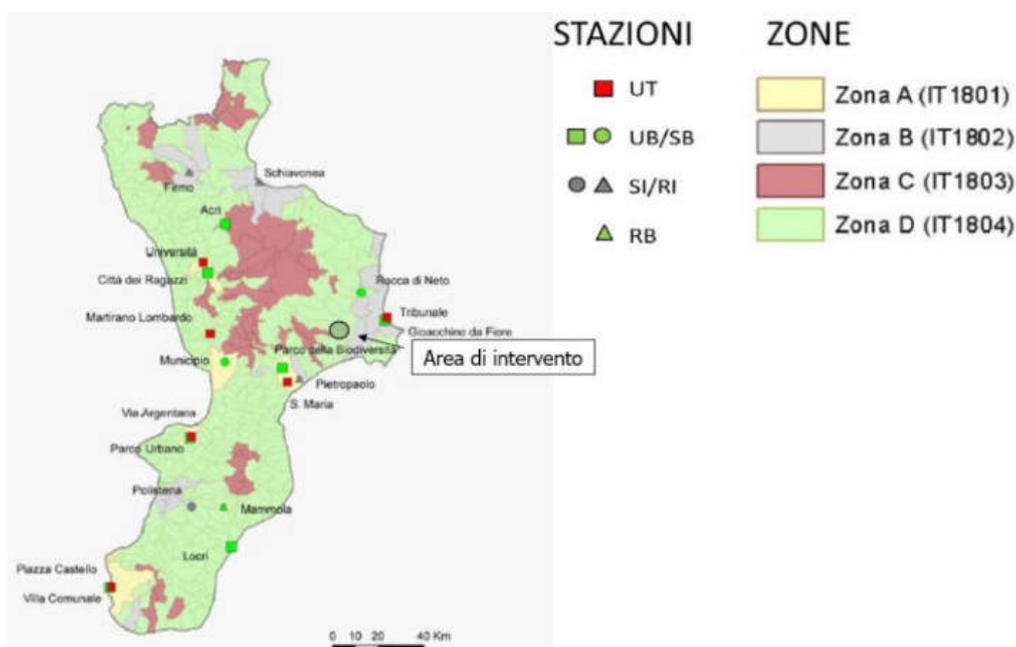


Figura 1-77 Rete regionale per la qualità dell'aria (Fonte: "Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria")

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'area 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 1-78 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 Rocca di Neto, localizzata ad una distanza media di 20 km dall'area di intervento (cfr. Figura 1-79) e classificata come "suburbana di fondo".

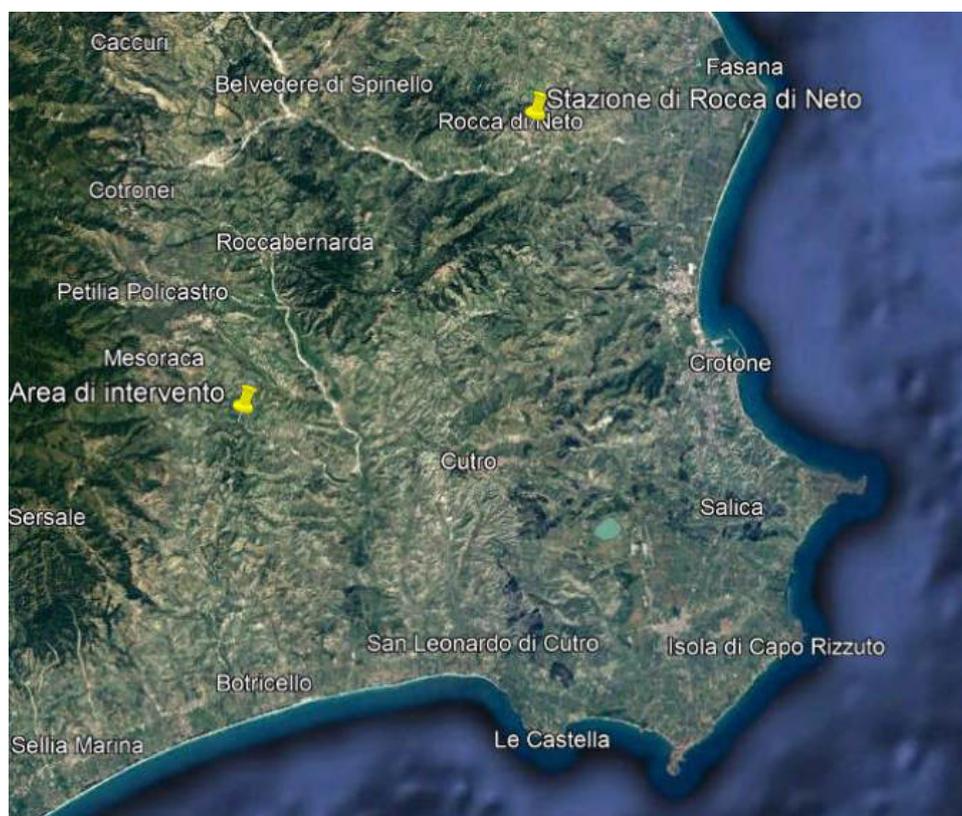


Figura 1-79 Centralina di qualità dell'aria di riferimento

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", ultimo disponibile.

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 Rocca di Neto.

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 NO_x che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

Durante le combustioni l'azoto molecolare (N₂) presente nell'aria, che brucia insieme al combustibile, si ossida a monossido di azoto (NO). Nell'ambiente esterno il monossido si ossida a biossido di azoto (NO₂), che è quindi un inquinante secondario, poiché non viene emesso direttamente. Il biossido di azoto è "ubiquitario" ciò significa che si ritrova in atmosfera un po' ovunque, con concentrazioni abbastanza costanti.

L'ossido di azoto (NO), anche chiamato ossido nitrico, è un gas incolore, insapore ed inodore con una tossicità limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole. Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo - rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto all'elevata presenza di questo gas. Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi tra cui l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso e gli alchilnitrati. Da notare che gli NO_x vengono per lo più emessi da sorgenti al suolo e sono solo parzialmente solubili in acqua, questo influenza notevolmente il trasporto e gli effetti a distanza.

L'azione sull'uomo dell'ossido di azoto è relativamente bassa. A causa della rapida ossidazione a biossido di azoto, si fa spesso riferimento esclusivo solo a quest'ultimo inquinante, in quanto risulta molto più tossico del monossido.

Il biossido di azoto è un gas irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni polmonari, di bronchiti croniche, di asma e di enfisema polmonare. Lunghe esposizioni anche a basse concentrazioni provocano una drastica riduzione delle difese polmonari, con conseguente aumento di rischio di infezioni alle vie respiratorie soprattutto in soggetti bronchitici ed asmatici, negli anziani e nei bambini.

L'inquinamento da biossido di azoto ha un impatto sulla vegetazione di minore entità rispetto al biossido di zolfo. In alcuni casi, brevi periodi di esposizione a basse concentrazioni possono incrementare i livelli di clorofilla, mentre lunghi periodi possono causare la senescenza e la caduta delle foglie più giovani.

Il meccanismo principale di aggressione comunque è costituito dall'acidificazione del suolo: gli inquinanti acidi causano un impoverimento del terreno per la perdita di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e conducono alla liberazione di ioni metallici tossici per le piante. Inoltre, l'abbassamento del pH compromette anche molti processi microbici del terreno, fra cui l'azotofissazione.

Si stima infine che gli ossidi di azoto e i loro derivati contribuiscono per il 30% alla formazione delle piogge acide, danneggiando anche edifici e monumenti e provocandone un invecchiamento accelerato, in molti casi irreversibile.

Concentrazioni di NO₂

Nella tabella seguente sono mostrati i valori di NO₂ registrati dalla centralina di qualità dell'aria di riferimento negli anni dal 2017 al 2021.

NO ₂					
Anno	2017	2018	2019	2020	2021
Concentrazione media annua (µg/m ³)	17,9	14,7	15,8	18,8	16,5

Tabella 1-63 Concentrazione media annua di NO₂ negli anni 2017-2021 – Centralina di Rocca di Neto (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

Come si può osservare (cfr. Figura 1-80 e Tabella 1-63), il valore della concentrazione media annua di NO₂ non ha mai superato il limite annuo per la protezione della salute umana, pari a 40 µg/m³.

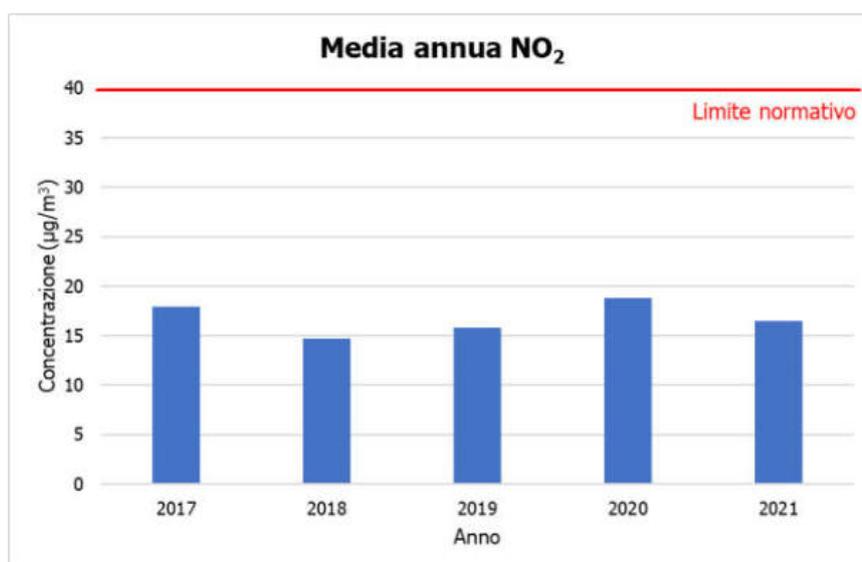


Figura 1-80 Concentrazione media annua di NO₂ negli anni 2017-2021 – Centralina di Rocca di Neto (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

Relazione NO_x – NO₂

Al fine di stimare il valore di NO_x relativo alla zona oggetto d'esame, non disponibile fra i dati misurati dalla centralina, si proceduto all'analisi della relazione che lega NO_x ed NO₂.

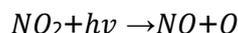
Il dato di partenza delle analisi, con particolare riferimento a quanto calcolato attraverso i modelli di analisi diffusionale degli inquinanti, è relativo agli ossidi di azoto NO_x. Con tale termine generalmente

vengono indicate le due componenti più importanti, ovvero l'ossido di azoto NO ed il biossido di azoto NO₂.

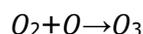
Tali ossidi sono prodotti dal processo di combustione e dipendono fortemente dalla temperatura e dalla presenza di ossigeno durante la combustione. In termini generali la produzione primaria di ossidi di azoto da combustione è perlopiù composta da ossido di azoto (90%) e solo da una quota parte di biossido di azoto (10%). Tuttavia, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto nei processi di combustione si può convertire in NO₂, costituendo così una produzione secondaria di biossido di azoto, nonché producendo ozono.

L'insieme di reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO₂ è detto ciclo fotolitico. Tale ciclo può essere schematizzato dalle seguenti reazioni.

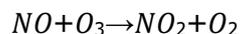
L'NO₂ prodotto nelle ore diurne assorbe energia dalle radiazioni UV, scindendosi in una molecola di NO ed in atomi di ossigeno reattivi:



Gli atomi di ossigeno altamente reattivi si combinano con le molecole di O₂ dando origine all'ozono O₃:



L'O₃ reagisce con l'NO per formare nuovamente NO₂ e O₂



Le reazioni sin qui esposte rappresentano un ciclo che a sua volta rappresenta solo una quota parte delle reazioni chimiche che hanno luogo nella parte inferiore dell'atmosfera. Gli idrocarburi presenti in aria interferiscono nel ciclo, favorendo la conversione di NO in NO₂ in maniera più rapida rispetto al processo inverso, favorendo così l'accumulo di NO₂ e O₃ in atmosfera. Allo stesso modo andrebbero poi considerate le interazioni tra tali gas e l'umidità atmosferica, la quale porterebbe alla produzione acido nitrico e di nitrati.

Come descritto il processo di trasformazione da ossidi di azoto in biossido di azoto (inquinante rispetto al quale è possibile effettuare un confronto con i limiti normativi) è molto complesso e dipende da molte variabili.

In virtù di quanto fin qui esposto, è stato dunque valutato il rapporto NO₂/NO_x con delle ipotesi semplificative, poiché il processo di trasformazione NO - NO₂ per permanenza di NO_x in atmosfera è piuttosto complesso e soprattutto fortemente legato alle condizioni ambientali sito-specifiche.

Il tipico approccio di primo livello in uno studio di diffusione modellistico è quello cautelativo, cioè, assumere che l'NO_x emesso sia da considerarsi totalmente come NO₂ (cioè NO₂/NO_x = 1); sempre in questo contesto si può inquadrare anche la procedura EPA ARM (Ambient Ratio Method) secondo la quale il rapporto NO₂/NO_x è un valore costante pari a 0,8 per la valutazione dei valori orari e 0,75

per la valutazione dei valori annuali³⁹. Tale procedura è stata utilizzata per le stime suddette nella presente analisi.

Concentrazioni di NO_x

Con l'obiettivo di poter effettuare la verifica dei limiti normativi anche sui ricettori vegetazionali, nel seguito vengono riportati i valori medi annui relativi all'NO_x. A tal proposito si precisa che, non essendo disponibili le concentrazioni medie annue di NO_x messe a disposizione dalla centralina di monitoraggio selezionata, tali valori sono stati ricavati a partire da quelli di NO₂ rilevati dalla centralina di Rocca di Neto, sulla base delle ipotesi indicate nel precedente paragrafo, per le quali il rapporto NO₂/NO_x per la media annua è un valore costante pari a 0,75.

NO _x					
Anno	2017	2018	2019	2020	2021
Concentrazione media annua (µg/m ³)	23,9	19,6	21,1	25,1	22,0

Tabella 1-64 Concentrazione media annua di NO_x ricavata dai valori dell'NO₂

In Tabella 1-64 e Figura 1-81 si nota come il limite annuo per la protezione della vegetazione, pari a 30 µg/m³, non è mai stato superato.

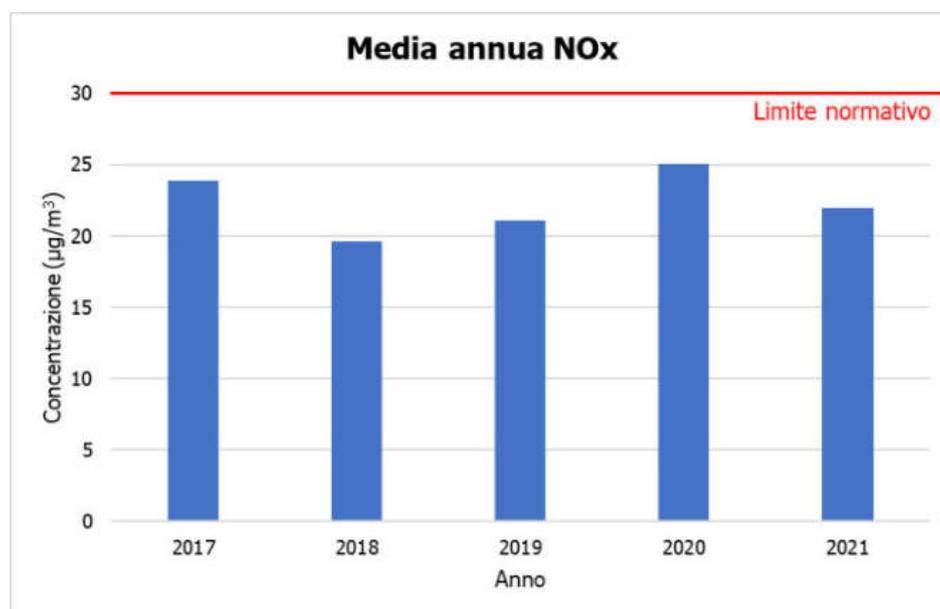


Figura 1-81 Concentrazione media annua di NO_x

39 Technical support document (TSD) for NO₂-related AERMOD modifications (https://gaftp.epa.gov/Air/aqmg/SCRAM/models/preferred/aermod/AERMOD_NO2_Changes_TSD.pdf)

Particolato

Caratteristiche ed effetti sull'uomo e sull'ambiente

Spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno.

Le particelle sospese, anche indicate come PM (Particulate Matter), sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi.

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli aerosol, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron (1 μm);
- le foschie, date da goccioline con diametro inferiore a 2 μm ;
- le esalazioni, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1 μm e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il fumo, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai 2 μm e trasportate da miscele di gas;
- le polveri, costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500 μm ;
- le sabbie, date da particelle solide con diametro superiore ai 500 μm .

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera.

Conseguenze diverse si hanno in relazione alla differente grandezza della particella inalata, distinguiamo le particelle fini che sono quelle che hanno un diametro inferiore a 2,5 μm , e le altre dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 μm e vengono anche dette polveri inalabili perché sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Una frazione di circa il 60% di queste è costituita dalle polveri PM2,5 che rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron. Le PM2,5 sono anche dette polveri respirabili perché possono penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea fino agli alveoli polmonari). A prescindere dalla tossicità, le particelle che possono produrre degli effetti indesiderati sull'uomo sono sostanzialmente quelle di dimensioni più ridotte; infatti, nel processo della respirazione le particelle maggiori di 15 μm vengono generalmente rimosse dal naso.

Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (cavità nasali, faringe e laringe) può generare vari effetti irritativi come l'infiammazione e la secchezza del naso e della gola;

tutti questi fenomeni sono molto più gravi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, ecc.). Per la particolare struttura della superficie, le particelle possono anche adsorbire dall'aria sostanze chimiche cancerogene, trascinandole nei tratti respiratori e prolungandone i tempi di residenza, accentuandone gli effetti.

Le particelle più piccole penetrano nel sistema respiratorio a varie profondità e possono trascorrere lunghi periodi di tempo prima che vengano rimosse, per questo sono le più pericolose, possono infatti aggravare le malattie respiratorie croniche come l'asma, la bronchite e l'enfisema.

Le persone più vulnerabili sono gli anziani, gli asmatici, i bambini e chi svolge un'intensa attività fisica all'aperto, sia di tipo lavorativo che sportivo. Nei luoghi di lavoro più soggetti all'inquinamento da particolato l'inalazione prolungata di queste particelle può provocare reazioni fibrose croniche e necrosi dei tessuti che comportano una broncopolmonite cronica accompagnata spesso da enfisema polmonare.

Gli effetti del particolato sul clima e sui materiali sono piuttosto evidenti. Il particolato dei fumi e delle esalazioni provoca una diminuzione della visibilità atmosferica; allo stesso tempo diminuisce anche la luminosità assorbendo o riflettendo la luce solare. Negli ultimi 50 anni si è notata una diminuzione della visibilità del 50%, ed il fenomeno risulta tanto più grave quanto più ci si avvicina alle grandi aree abitative ed industriali. Le polveri sospese favoriscono la formazione di nebbie e nuvole, costituendo i nuclei di condensazione attorno ai quali si condensano le gocce d'acqua, di conseguenza favoriscono il verificarsi dei fenomeni delle nebbie e delle piogge acide, che comportano effetti di erosione e corrosione dei materiali e dei metalli. Il particolato inoltre danneggia i circuiti elettrici ed elettronici, insudicia gli edifici e le opere d'arte e riduce la durata dei tessuti. Le polveri (ad esempio quelle emesse dai cementifici) possono depositarsi sulle foglie delle piante e formare così una patina opaca che, schermando la luce, ostacola il processo della fotosintesi.

Gli effetti del particolato sul clima della terra sono invece piuttosto discussi; sicuramente un aumento del particolato in atmosfera comporta una diminuzione della temperatura terrestre per un effetto di riflessione e schermatura della luce solare, in ogni caso tale azione è comunque mitigata dal fatto che le particelle riflettono anche le radiazioni infrarosse provenienti dalla terra. È stato comunque dimostrato che negli anni immediatamente successivi alle più grandi eruzioni vulcaniche di tipo esplosivo (caratterizzate dalla emissione in atmosfera di un'enorme quantità di particolato) sono seguiti degli anni con inverni particolarmente rigidi. Alcune ricerche affermano che un aumento di 4 volte della concentrazione del particolato in atmosfera comporterebbe una diminuzione della temperatura globale della terra pari a 3,5°C.

Concentrazioni di PM10

Per analizzare i valori di concentrazione del PM10 sono stati visionati i dati registrati dalla centralina di Rocca di Neto nell'arco temporale di riferimento che va dal 2017 al 2021.

Di seguito sono riportati i valori di concentrazione media annua di PM10 e il numero dei superamenti del limite giornaliero, da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, nei 5 anni considerati.

PM10					
<i>Anno</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>
<i>Concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>	22,7	23,7	22,9	20,8	22,4
<i>N° superamenti del limite giornaliero</i>	8	12	10	5	13

Tabella 1-65 Concentrazione media annua di PM10 e numero dei superamenti del limite giornaliero, negli anni 2017-2021 – Centralina di Rocca di Neto (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

La Tabella 1-65 e la Figura 1-82 mostrano come le concentrazioni medie annue di PM10 non hanno mai superato il limite annuo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ negli anni analizzati.

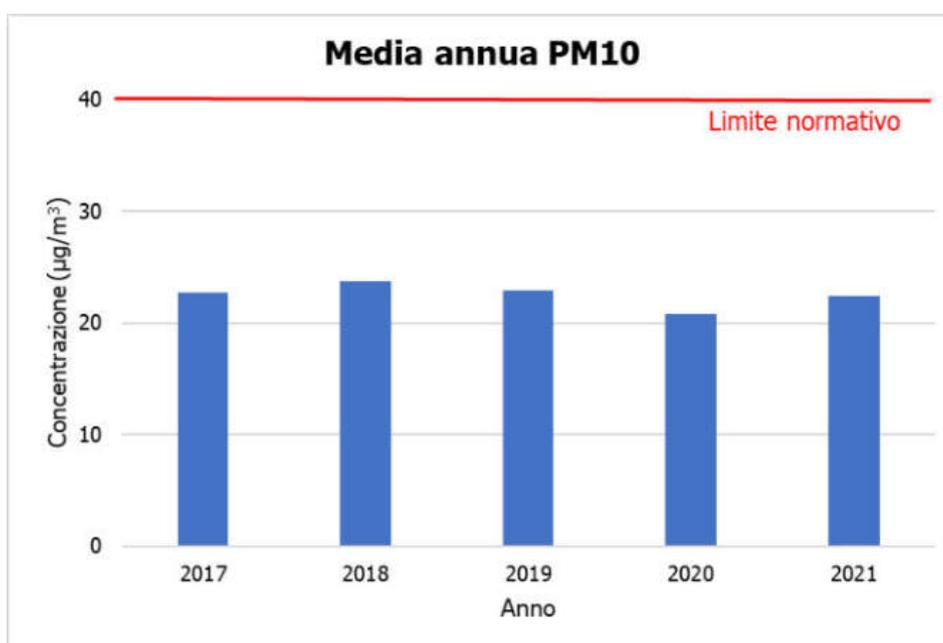


Figura 1-82 Concentrazione media annua di PM10 (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

Per quanto riguarda invece il limite giornaliero, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, nel 2021 esso risulta essere stato superato un numero di giorni leggermente superiore rispetto agli altri anni (cfr. Tabella 1-66 e Figura 1-83).

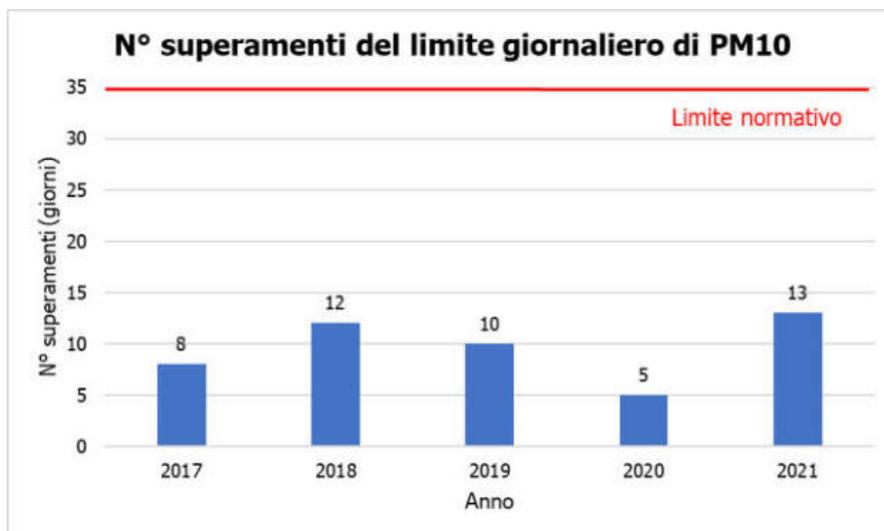


Figura 1-83 Numero dei superamenti del limite giornaliero di PM10 (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

Concentrazioni di PM2,5

Per analizzare i valori di concentrazione del PM2,5 sono stati visionati i dati registrati dalla centralina di Rocca di Neto nell' arco temporale di riferimento che va dal 2017 al 2021, riportati nella seguente tabella.

PM2,5					
Anno	2017	2018	2019	2020	2021
Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16,8	15,1	14,5	14,6	14,8

Tabella 1-66 Concentrazione media annua di PM2,5 negli anni 2017-2021 – Centralina di Rocca di Neto (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

Dall'osservazione della Tabella 1-66 e della Figura 1-84 si può affermare che le concentrazioni medie annue di PM2,5 ricavate non superano il limite annuo di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

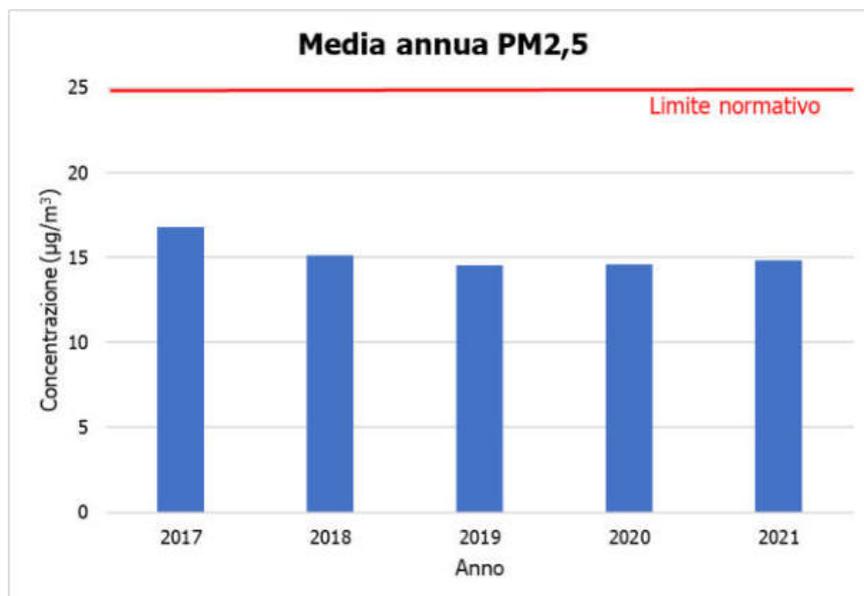


Figura 1-84 Concentrazione media annua di PM2,5 (Fonte: elaborazione dati "Annuario dei dati ambientali ARPACAL – Anno 2022")

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 Rocca di Neto, classificata come "suburbana di fondo", relativi all'anno 2021 (ultimo disponibile), che verranno utilizzati come valori di fondo per le simulazioni modellistiche.

Inquinanti	Concentrazioni medie annue registrate dalla centralina di Rocca di Neto "suburbana di fondo" – 2021 (µg/m³)
PM10	22,4
PM2,5	14,8
NO ₂	16,5
NOx ⁽¹⁾	22,0

⁽¹⁾ Valore ricavato dall'NO₂ (NO₂/NOx = 0,75)

Tabella 1-67 Valori di riferimento per il fondo della qualità dell'aria (valori medi annui registrati dalla centralina di Rocca di Neto – 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).

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 1-68 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

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
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	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 1-69 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
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

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
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 1-70 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
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 1-71 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.

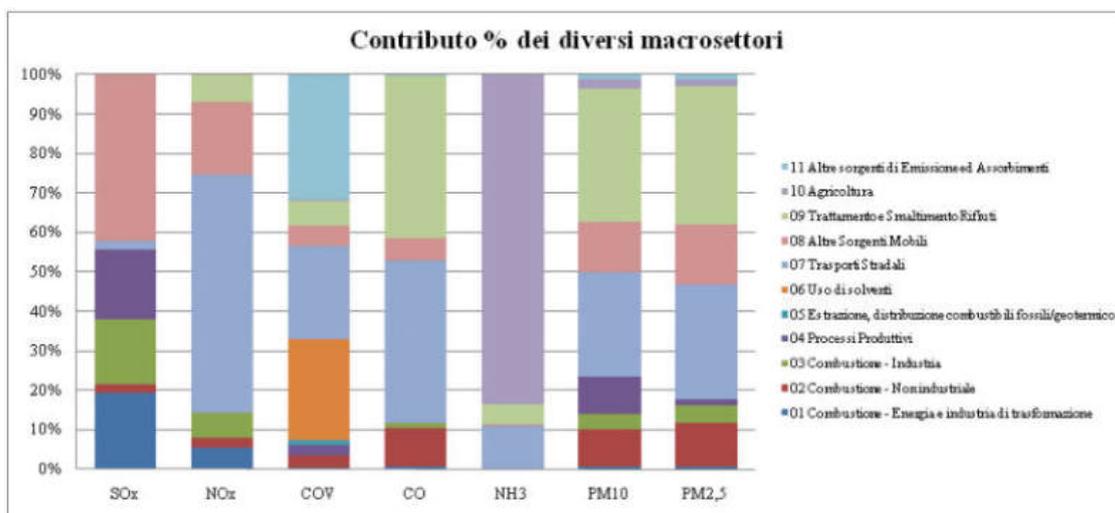


Figura 1-85 Contributo percentuale dei diversi macrosettori (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria – Anno 2005")

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

Con riferimento all' Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria redatto da ISPRA nel 2010, relativo al 2005 (ultimo anno disponibile), nella seguente tabella sono riportate le emissioni della provincia di Crotona 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 (47,2%).

Crotona - Emissioni di PM10			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
090700	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.03.00)	275,01	47,2%
020200	Domestico- Caldaie con potenza termica < di 50 MW	43,66	7,5%

Crotone - Emissioni di PM10			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
08040203	Traffico marittimo nazionale: Attività di crociera	33,71	5,8%
070102	Automobili - Strade extraurbane	33,02	5,7%
100509	Altri avicoli (anatre, oche, cc.)	31,09	5,3%
030100	Combustione in caldaie, turbine e motori fissi a combustione interna	17,98	3,1%
070202	Veicoli leggeri <3,5t - Strade extraurbane	17,65	3,0%
080403	Pesca	15,00	2,6%
040611	Pavimentazione stradale con asfalto	14,01	2,4%
070302	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade extraurbane	13,76	2,4%
030320	Materiali di ceramica fine	11,01	1,9%
100300	Combustione stoppie	9,17	1,6%
070103	Automobili - Strade urbane	8,95	1,5%
070203	Veicoli leggeri <3,5t - Strade urbane	6,96	1,2%
100502	Altri bovini	6,75	1,2%
020300	Agricoltura - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	5,31	0,9%
080800	Industria (trasporti fuori strada)	5,19	0,9%
080100	Militari - trasporti off road	4,69	0,8%
070303	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade urbane	4,36	0,7%
070403	Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³ - Strade urbane	4,30	0,7%
020100	Terziario - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	3,86	0,7%
070402	Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³ - Strade extraurbane	3,72	0,6%
080200	Ferrovie - diesel	2,92	0,5%
100508	Pollastri	2,02	0,3%
100505	Ovini	1,61	0,3%
030303	Fonderie di ghisa	1,08	0,2%
070502	Motocicli > 50 cm ³ - Strade extraurbane	0,97	0,2%
08040201	Traffico marittimo nazionale: Attività portuali	0,93	0,2%
070503	Motocicli > 50 cm ³ - Strade urbane	0,93	0,2%
030313	Agglomerati bituminosi	0,85	0,1%
08040202	Traffico marittimo nazionale: Attività da diporto	0,61	0,1%
100501	Bovini selezionati da latte	0,51	0,1%
030314	Vetro piano	0,32	0,1%
080503	Traffico nazionale di crociera (> 1000m)	0,22	0,0%
100506	Equini	0,19	0,0%

Crotone - Emissioni di PM10			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
040610	Copertura tetti con asfalto	0,13	0,0%
110300	Incendi forestali	0,12	0,0%
090207	Incenerimento di rifiuti ospedalieri	0,08	0,0%
100512	Asini e muli	0,06	0,0%
100503	Suini	0,04	0,0%
080501	Traffico nazionale (cicli LTO < 1000m)	0,03	0,0%
080700	Silvicoltura (trasporti fuori strada)	0,01	0,0%
080900	Giardinaggio ed altre attività domestiche (fuori strada)	0,01	0,0%
<i>Totale</i>		<i>582,78</i>	

Tabella 1-72 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 Crotone 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 (48,9%).

Crotone - Emissioni di PM2,5			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
090700	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.03.00)	235,72	48,9%
020200	Domestico- Caldaie con potenza termica < di 50 MW	41,29	8,6%
08040203	Traffico marittimo nazionale: Attività di crociera	33,67	7,0%
070102	Automobili - Strade extraurbane	27,23	5,6%
030100	Combustione in caldaie, turbine e motori fissi a combustione interna	17,08	3,5%
070202	Veicoli leggeri <3,5t - Strade extraurbane	16,20	3,4%
080403	Pesca	15,00	3,1%
070302	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade extraurbane	12,23	2,5%
030320	Materiali di ceramica fine	10,46	2,2%
100300	Combustione stoppie	9,17	1,9%
070103	Automobili - Strade urbane	7,10	1,5%
070203	Veicoli leggeri <3,5t - Strade urbane	6,47	1,3%
020300	Agricoltura - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	5,31	1,1%
080800	Industria (trasporti fuori strada)	5,19	1,1%
080100	Militari - trasporti off road	4,69	1,0%
100502	Altri bovini	4,45	0,9%

Crotone - Emissioni di PM_{2,5}			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
070403	Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³ - Strade urbane	4,17	0,9%
100509	Altri avicoli (anatre, oche, cc.)	4,07	0,8%
070303	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade urbane	4,00	0,8%
070402	Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³ - Strade extraurbane	3,64	0,8%
020100	Terziario - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	3,29	0,7%
080200	Ferrovie - diesel	2,92	0,6%
040611	Pavimentazione stradale con asfalto	2,10	0,4%
030303	Fonderie di ghisa	1,03	0,2%
08040201	Traffico marittimo nazionale: Attività portuali	0,94	0,2%
070502	Motocicli > 50 cm ³ - Strade extraurbane	0,85	0,2%
030313	Agglomerati bituminosi	0,81	0,2%
070503	Motocicli > 50 cm ³ - Strade urbane	0,76	0,2%
08040202	Traffico marittimo nazionale: Attività da diporto	0,61	0,1%
100501	Bovini selezionati da latte	0,32	0,1%
030314	Vetro piano	0,30	0,1%
100505	Ovini	0,26	0,1%
100508	Pollastri	0,25	0,1%
080503	Traffico nazionale di crociera (> 1000m)	0,22	0,0%
100506	Equini	0,12	0,0%
110300	Incendi forestali	0,12	0,0%
090207	Incenerimento di rifiuti ospedalieri	0,08	0,0%
100512	Asini e muli	0,04	0,0%
080501	Traffico nazionale (cicli LTO < 1000m)	0,03	0,0%
040610	Copertura tetti con asfalto	0,02	0,0%
080700	Silvicoltura (trasporti fuori strada)	0,01	0,0%
080900	Giardinaggio ed altre attività domestiche (fuori strada)	0,01	0,0%
100503	Suini	0,01	0,0%
<i>Totale</i>		<i>482,24</i>	

Tabella 1-73 Emissioni provinciali di PM_{2,5} (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria – Anno 2005")

Infine, nella seguente tabella sono riportate le emissioni della provincia di Crotone relative all'NOx per le attività previste dalla nomenclatura SNAP.

Come si può osservare, le emissioni di NOx sono correlate principalmente a:

- "Automobili – Strade extraurbane" per il 16,3%;

- "Combustione in caldaie, turbine e motori fissi a comb. interna" per il 15,3%;
- "Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.03.00)", per il 14,2%;
- "Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade extraurbane" pari al 13,1%.

Crotone - Emissioni di NO_x			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
070102	Automobili - Strade extraurbane	436,69	16,3%
030100	Combustione in caldaie, turbine e motori fissi a comb. interna	411,11	15,3%
090700	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.03.00)	381,74	14,2%
070302	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade extraurbane	350,83	13,1%
08040203	Traffico marittimo nazionale: Attività di crociera	306,13	11,4%
080403	Pesca	142,19	5,3%
070202	Veicoli leggeri <3,5t - Strade extraurbane	129,27	4,8%
070103	Automobili - Strade urbane	126,99	4,7%
070303	Veicoli pesanti >3,5t e autobus - Strade urbane	89,92	3,4%
070203	Veicoli leggeri <3,5t - Strade urbane	55,82	2,1%
080800	Industria (trasporti fuori strada)	51,89	1,9%
020200	Domestico- Caldaie con potenza termica < di 50 MW	38,63	1,4%
080100	Militari - trasporti off road	37,75	1,4%
080200	Ferrovie - diesel	25,22	0,9%
08040201	Traffico marittimo nazionale: Attività portuali	24,87	0,9%
080503	Traffico nazionale di crociera (> 1000m)	14,86	0,6%
070502	Motocicli > 50 cm ³ - Strade extraurbane	11,81	0,4%
020100	Terziario - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	10,93	0,4%
030320	Materiali di ceramica fine	8,69	0,3%
070503	Motocicli > 50 cm ³ - Strade urbane	5,46	0,2%
030314	Vetro piano	4,89	0,2%
080501	Traffico nazionale (cicli LTO < 1000m)	3,47	0,1%
020300	Agricoltura - Caldaie con potenza termica < di 50 MW	2,13	0,1%
08040202	Traffico marittimo nazionale: Attività da diporto	2,07	0,1%
090207	Incenerimento di rifiuti ospedalieri	1,97	0,1%
100300	Combustione stoppie	1,72	0,1%
030313	Agglomerati bituminosi	1,39	0,1%
070403	Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³ - Strade urbane	1,08	0,0%
070402	Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³ - Strade extraurbane	0,95	0,0%

Crotone - Emissioni di NO_x			
Codice Attività SNAP	Descrizione Attività	Emissione (Mg)	Peso %
030317	Altro vetro	0,15	0,0%
030303	Fonderie di ghisa	0,03	0,0%
110300	Incendi forestali	0,02	0,0%
080900	Giardinaggio ed altre attività domestiche (fuori strada)	0,02	0,0%
080700	Silvicoltura (trasporti fuori strada)	0,01	0,0%
090201	Incenerimento di rifiuti solidi urbani	0,01	0,0%
<i>Totale</i>		2.680,69	

Tabella 1-74 Emissioni provinciali di NO_x (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 CO₂, 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 CO₂ 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	<i>1990</i>	<i>1995</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>
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 ₂ O	4,1	4,8	4,8	4,8	4,8	4,2	4,1	4,1	4,0	3,8	4,1

Tabella 1-75 Emissioni nazionali di CO₂ 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 tematico

La metodologia utilizzata si basa sull'analisi paesaggistica e strutturale-funzionale del contesto paesaggistico di riferimento indagando: l'insieme geografico in continua trasformazione, l'interazione degli aspetti antropici con quelli naturali, i valori visivamente percepibili.

Tali concezioni, oggi, possono essere ricondotte alla definizione riportata nella Convenzione Europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa nel 2000 e ratificata dall'Italia con legge del 9 gennaio 2006 n. 14, secondo la quale il termine "*designa 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 che impegna tra l'altro i paesi firmatari a "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.

Alla definizione di paesaggio e ai concetti di "patrimonio" (*heritage*) ed "identità" che emergono dalla Convenzione si richiama anche il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, che stabilisce che per Paesaggio si deve intendere "il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni" (art. 131 co. 1) e che cita espressamente la Convenzione come riferimento per la ripartizione delle competenze in materia di Paesaggio (art. 132 co. 2). Il Codice, in particolare, "tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali (art. 131 co. 2), manifestando con ciò come la sua impostazione generale sia ispirata ai principi contenuti nell'art. 1, in base ai quali esso, in attuazione dell'articolo 9 della Costituzione, tutela e valorizza il "patrimonio culturale" (co. 1), costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici (art. 2 co. 1), con la finalità di preservare la memoria della comunità nazionale e del suo territorio e di promuovere lo sviluppo della cultura (art. 1 co. 2).

Facendo proprie tali definizioni e le recenti metodologie d'indagine paesaggistica, il metodo utilizzato è basato su due momenti rispondenti a due differenti scale di lettura del contesto.

Il primo, d'area vasta, è un inquadramento dell'infrastruttura nel contesto territoriale di cui è parte al fine di determinare il rapporto intercorrente tra il Parco Eolico di progetto e il territorio di cui è a servizio.

Il secondo è riferito nello specifico al contesto proprio dell'opera e dell'immediato intorno con una lettura alla piccola scala fondato su due accezioni tra loro complementari:

- accezione strutturale,

- accezione cognitiva.

La definizione del paesaggio nella sua accezione strutturale muove dalla constatazione che il paesaggio è dotato di una struttura propria: è formato, cioè, da tanti segni riconoscibili o è definito come struttura di segni. Tale lettura ha, quindi, come obiettivo prioritario l'identificazione delle componenti oggettive di tale struttura, riconoscibili sotto i diversi aspetti: geomorfologico, ecologico, assetto culturale, storico-insediativo, culturale, nonché dei sistemi di relazione tra i singoli elementi.

L'accezione cognitiva, invece, parte dalla constatazione che il paesaggio è fruito ed interpretato visivamente dall'uomo. Il suo obiettivo è l'individuazione delle condizioni di percezione che incidono sulla leggibilità e riconoscibilità del paesaggio.

La scelta nell'analisi è quella di rivolgere l'attenzione sia agli aspetti interpretativi che a quelli percettivi, in entrambi i casi l'attenzione è volta a rintracciare le relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico".

Il discrimine esistente tra l'analisi degli aspetti interpretativi – paesaggio percettivo - e quelli percettivi – caratteri percettivi - attiene alla tipologia di relazioni prese in considerazione.

In breve, nel primo caso, ossia in quello del paesaggio percettivo, la tipologia di relazioni alle quali ci si riferisce è di tipo concettuale; la possibilità di cogliere quegli elementi che connotano l'identità locale. Nel secondo caso, la tipologia di relazioni prese in considerazione sono quelle visive dal punto di vista strettamente fisico tramite l'analisi dell'insieme dei punti da cui è possibile vedere il Parco Eolico di progetto da cui emergono alcune relazioni spaziali tra l'infrastruttura e la conformazione delle *patches* paesaggistiche.

Per quanto attiene al patrimonio culturale e i beni materiali presenti nell'ambito del contesto paesaggistico di riferimento del Parco Eolico di progetto, l'indagine trova fondamento nelle definizioni contenute nel Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, dove il concetto di patrimonio culturale è rappresentato dai beni soggetti a disposizioni di tutela in base al D.Lgs. 42/2004 e smi; mentre sono individuati come beni materiali l'insieme dei manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano la manifestazione materiale e visibile di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale.

1.6.2 *Il contesto paesaggistico di area vasta*

Nel quadro conoscitivo del QTRP, relativo al Tomo 3 - Atlante degli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali (APTR), gli ambiti paesaggistici di riferimento in cui ricade l'intervento (cfr. Figura 1-86) sono denominati:

- 8 Il Crotonese – UPTR 8.a Area di Capo Rizzuto;
- 13 Fascia presilana - UPTR 13.a Presila crotonese;
- 14 L'Istmo catanzarese - UPTR 14.a Ionio catanzarese.

Gli UPTR che compongono l'APTR 8 sono rappresentati nella Carta delle Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali (cfr. Figura 1-87):

- 8a: Area di Capo Rizzuto;
- 8b: Valle del Neto;
- 8c: Valle del Cirò.

L'UPTR in cui ricade parzialmente il progetto in esame corrisponde all'8a, Area di Capo Rizzuto; vi risiede la parte sud-est dell'impianto comprensiva del cavidotto di collegamento tra le piazzole, e le piazzole con aerogeneratori M10, M11, M12, M13, M14.

Il territorio di Isola di Capo Rizzuto ricade all'interno dell'APTR n.8 "Il Crotonese" e dell'UPTR n. 8a "Area di Capo Rizzuto", che occupa la parte costiera e di basse colline litoranee del Marchesato e comprende complessivamente cinque comuni: Crotona, Cutro, Isola di Capo Rizzuto (tutti ricadenti per intero all'interno dell'APTR 8), Roccabernarda e Mesoraca (ricadenti invece anche nell'APTR della Fascia Presilana).

L'area di Capo Rizzuto comprende tre importanti centri urbani; Crotona rappresenta il polo urbano principale ed organizzatore dell'intero ambito. Il centro storico occupa la parte terminale di un piatto promontorio a sud della foce dell'Esaro, dove sorgeva l'antica Kroton.

La città moderna ha avuto una prima espansione compatta verso l'interno e verso la costa sud, con tessuto edilizio alquanto regolare. Le direttrici di urbanizzazione più recente hanno interessato la parte costiera verso sud e la direttrice della SS 106 Jonica in direzione Capo Rizzuto.

A nord sempre lungo la direttrice lo sviluppo edilizio appare meno compatto e più diffuso. Dispone anche di un sistema infrastrutturale adeguato (aree industriali, porto, aeroporto). Capo Colonna conserva il tempio di Hera Lacinia, uno dei maggiori siti archeologici della regione.

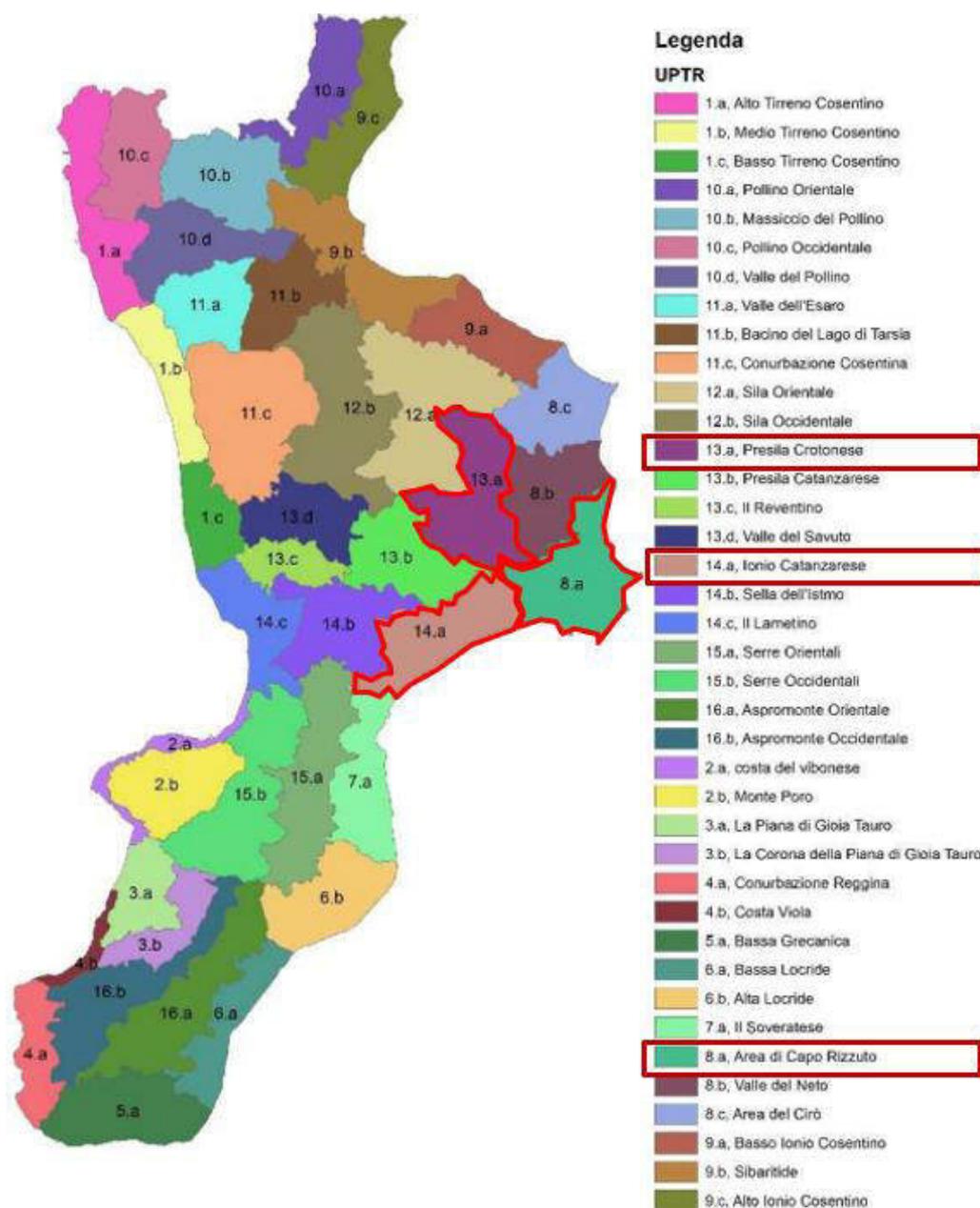


Figura 1-86 - Carta delle Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali (stralcio) con indicazione UPTR interessate dal progetto

A sud della città di Crotona si trovano due grossi centri di origine rurale e feudale, oggi con una discreta presenza di funzioni urbane Cutro e Isola Capo Rizzuto. Gli elementi caratterizzanti sono riscontrati dalla presenza del latifondo baronale, antico sistema economico delle campagne: comprende tra gli altri il territorio del Comune di Mesoraca. Dalla linea di costa verso l'interno, le aree si presentano a pendenza variabile fino a raggiungere quote sui 230 mt slm nel territorio di Cutro.

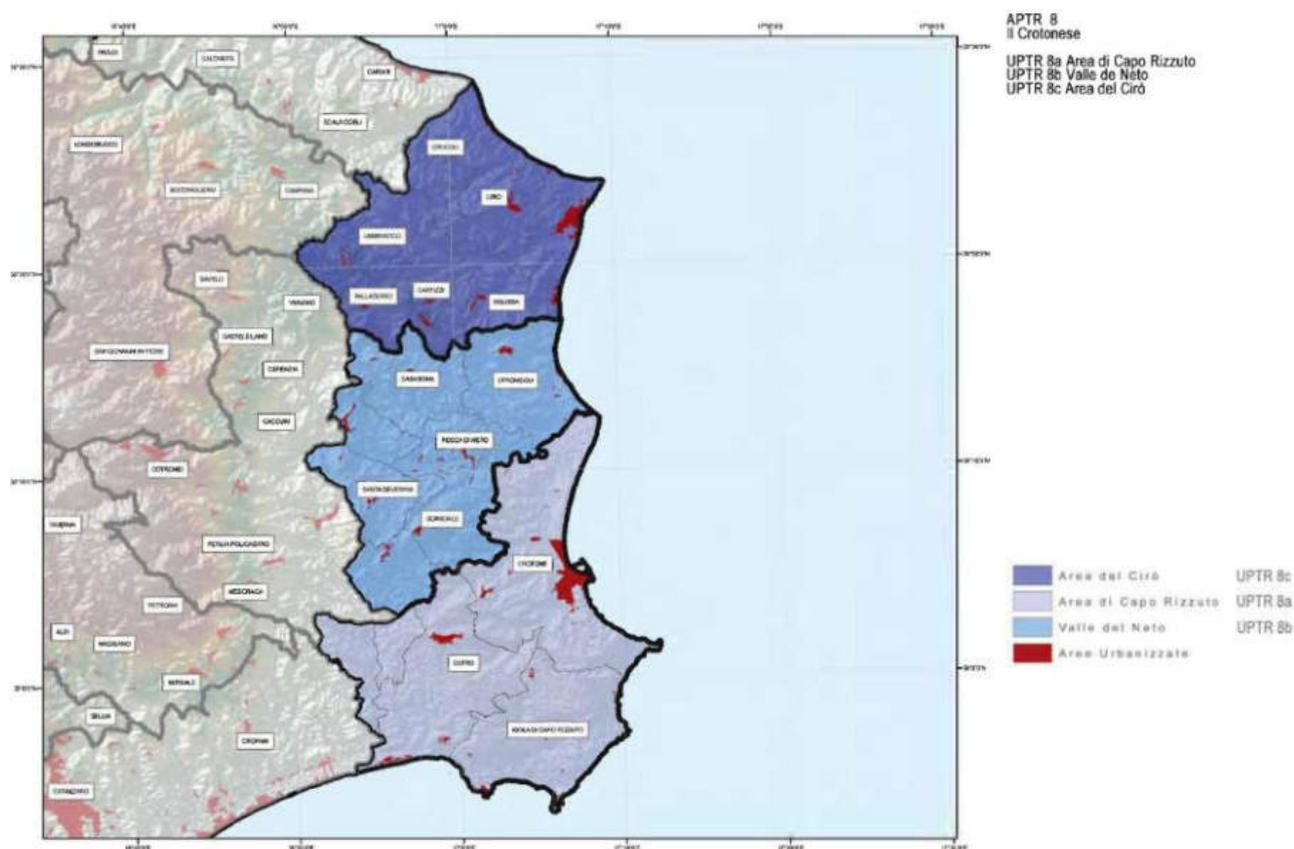


Figura 1-87 - Individuazione UPTR n. 8a

Il territorio è caratterizzato da un paesaggio marino-collinare agricolo costituito in massima parte da terreni alluvionali argillosi-sabbiosi e da conglomerati del miocene e pliocene con colline e terrazzi del quaternario.

L'insieme della vegetazione è rappresentato da tutte quelle essenze vegetali caratteristiche della macchia mediterranea quali: erica, ginestra comune, agave, fillirea, oleastro etc... Nelle praterie aride oltre alle graminacee vegetano, cardogna, varie specie di cardo, capperi e ferula. Lungo la costa la salinità permette la vegetazione di formazioni prostrate di lentisco e oleastro. La produzione agricola prevalente dell'area è quella cerealicola però si trovano anche piccole zone poste alla produzione olivicola e viticola. Il reticolo idrografico è contraddistinto da numerosi corsi d'acqua di piccola e media portata tra cui spiccano il Tacina (cfr. Figura 1-88) ed il Varga. Sono presenti, inoltre, una serie di canali minori naturali che si articolano nel territorio, in particolare nell'ambito di progetto si segnala l'attraversamento dell'impianto del fosso Canalette (cfr. Figura 1-89), fosso S. Quaranta, fosso la Monachella, fosso Ferrauto e fosso Brandi.



Figura 1-88 - Fiume Tacina da ponte lungo la SP41



Figura 1-89 - Attraversamento strada poderale presso M09 del fosso Canalette

Il Tacina (cfr. Figura 1-90) è un fiume della Calabria che nasce sul lato orientale dell'altopiano silano (Sila Piccola) e si getta nel Golfo di Squillace dopo un corso di 58 km che interessa un bacino

idrografico di 426 km². Come i suoi affluenti, nasce nel Parco Nazionale della Sila. Suoi principali affluenti, a destra, sono i torrenti Soleo e a sinistra Sant'Antonio alimentato a sua volta dai torrenti Vergari Reazio e Potamo che lambiscono l'antichissima cittadina di Mesoraca.

Il Soleo (lungo 23 km), nasce nei piani di Tirivolo a 1600 m. s.l.m., a breve distanza dall'origine del Tacina (Timpone Morello, 1665 m s.l.m.) da cui è separato dal monte Gariglione (1765 m s.l.m.). Il primo tratto del Soleo, fra i monti Gariglione e Femminamorta forma una stretta gola detta, per il suo aspetto selvaggio, "Manca del Diavolo".

La confluenza fra il Tacina e il Soleo si verifica in località Zaccarella di Roccabernarda. Per l'alto grado di naturalità il Tacina e il Soleo sono stati inseriti nei siti del progetto Bioitaly, aree protette di interesse comunitario con codice SIC IT9320129 per il Tacina, e SIC IT9330125 per il Soleo. Occorre dire tuttavia che le acque del Tacina sono sfruttate notevolmente per uso irriguo e per la produzione di energia idroelettrica. A questo scopo, è stato creato uno sbarramento artificiale che ha dato origine al lago Tacina. Il Tacina sfocia nel mar Ionio in località Steccato di Cutro, in prossimità di Belcastro Marina in località Magliacane, a circa 44 km da Catanzaro. Nell'ultimo tratto segna il confine fra le province di Catanzaro e Crotone. La foce è visibile dalla Strada statale 106 Jonica.



Figura 1-90 – Vista aerea area sudest di progetto con passaggio del fiume Tacina e S. Antonio

Di seguito la scheda con le tutele dell'APTR in esame, tratta dal QTPR – Tomo III Atlante (cfr. Figura 1-91 e Figura 1-92).

_ A1.7 Tutele

Tutele Ambientali	SIC "Dune di Marinella"
	SIC "Pescaldo"
	SIN "Vallone del Vitravo"
	SIC "Murge di Strongoli"
	SIC "Timpa di Cassiano-Belvedere"
	ZPS "Marchesato e Fiume Neto"
	SIC "Foce Neto"
	SIC "Monte Fuscaldo"
	SIC "Fondali di Gabella Grande"
	SIC "Stagni Sotto Timpone S.Francesco"
	SIC "Colline di Crotone"
	SIC "Capo Colonna"
	SIC "Fondali di Crotone a le Castella"
	SIC "Capo Rizzuto"
SIC "Steccato di Cutro e Costa del Turchese"	

<i>Beni Tutelati ai sensi della 1089/39</i>	<i>Località</i>
Reperti mobili ceramici e reperti antichi Art.4_prot.297_V_30.06.1977	Crotone
Unità geomorfologiche del periodo Pliocenico in loc. Vicra e Stuni D.M._13.10.1989	Crotone
<i>Beni Tutelati ai sensi della 1497/39</i>	<i>Località</i>
T.p. zona costiera ai sensi della 1497/39 art. 1 com 3 e 4 e del Reg. del R.D. del 3/6/40 n. 1357 Decreto 5 Maggio 1965	Crotone
T.p. parte del territorio (da molo Sanità alla loc. Capocolonna) ai sensi della 1497/39 art. 1 com 3 e 4 e del Reg. del R.D. del 3/6/40 n. 1357 Decreto 27 Luglio 1968	Crotone
T.p. centro storico e dintorni ai sensi della 1497/39 art. 1 com 3 e 4 e del Reg. del R.D del 3/6/40 n. 1357 Decreto 11 novembre 1968	Santa Severina

Aspetti storico-culturali

Gli elenchi riportati di seguito sono recepiti da documentazione a disposizione del QTRP e costituiscono una base cognitiva non totalmente esaustiva, da aggiornare e integrare. (Rif. Tav.5)

Siti archeologici (categorie di beni paesaggistici ex lege dell'art. 142 del decreto legislativo 22-01-2004, n°42 e succ. mod. e inf.)

- Complesso del Santuario di Apollo Aleo (V sec. a.C.) D.M.P.L_29.05.1971 (Citrò Marina)
- Fornaci del tipo Cuomo di Caprio 1/A e parte di un complesso abitativo (IV sec. a.C.) appartenenti al quartiere produttivo dell'antica Krimisa in loc. Castello Sabatini D.S.R_N.13_10.10.2002 (Citrò Marina)
- Frammenti di ceramica e resti di strutture murarie di età greca in c.da Villa di Galluccio Art.4_Prot. 3042 del 24.10.1975 (Crotone)
- Antica cinta muraria della città di Kroton in c.da Vigna Nuova Art.4_prot.3440_19.09.1978 (Crotone)
- Abitato greco di Croton in c.da Villa di Galluccio e Villa Morelli Art.4_prot.676_14.02.1978 (Crotone)
- Resti dell'impianto urbano dei quartieri sett. di Kroton in C.da Villa di Galluccio Art.4_prot.681 del 14.02.1978 (Crotone)
- Necropoli greca di Croton Art.1_4_Prot.1699 del 20.04.1978 (Crotone)
- Resti dell'impianto urbano di Kroton in loc. Villa Morelli e Fondo Trappeto D.M._13.05.1978 (Crotone)
- Resti dell'impianto urbano di Kroton in c.da Villa di Galluccio D.M. del 13.05.1978 (Crotone)
- Area con reperti archeologici Art.4 prot.4653 del 12.06.1981 (Crotone)
- Quartiere della città greca (loc. accanto al Campo Sportivo) D.M._12.10.1981 (Crotone)
- Resti del santuario ad Hera Lacinia ed edifici monumentali in loc. Capocolonna D.M. del 07.11.1981 (Crotone)
- Area del santuario magno greco e tratti delle mura dell'antica Kroton in loc. Vigna Nuova Art.4_Prot.293 del 15.01.1982 (Crotone)
- Complesso archeologico dell'antica Kroton tra VII e il IV sec. a.C. in loc. Campitello Art.4 prot.937 del 24.10.1983 (Crotone)
- Strati archeologici dell'antica città Kroton in area adiacente la via XXV Aprile D.M._21.09.1984 (Crotone)
- Strati archeologici dell'antica città Kroton in via Panelle e Roma Art.1_4_Prot.421 del 11.01.1988 (Crotone)
- Strati archeologici dell'antica città Kroton in via Campanella D.M. del 18.07.1989 (Crotone)
- Complesso pertinente al quartiere artigiano dell'antica Kroton in loc. Pignera D.M. del 12.12.1992 (Crotone)
- Strati archeologici dell'antica città Kroton in via Telesio D.M. del 20.12.2000 (Crotone)
- Insediamento archeologico di età romano repubblicano con successive fasi di età romano imperiale D.M. del 09.01.1981 (Crucoli)

Figura 1-91 - Tutele APTR 8 - QTPR – Tomo III Atlante (prima parte)

- Resti di una fornace e di mura perimetrali risalenti alla tarda età romana?repubblicana D.M._27.06.1981_ (Crucoli)
- Antiche cave di età greca e lembo di spiaggia di età pleistocenica in loc. Le Castella Art.6 prot. 20895 del 07.09.1994 (Isola Capo Rizzuto)
- Edificio monumentale di età ellenistica in loc. torre Melissa D.D.R._N.143 del 04.12.2007 (Melissa)
- Opera romana della "Pietra del Tesoro" D.M.P.I._17.02.1913 (Strongoli)
- Strutture romane di età romana e greco?bruzia e dell'età del ferro in c.da Pianette D.M._09.02.1977 (Strongoli)
- Complesso di età romana e di un precedente insediamento bruzio in loc. Vigna del Principe Art.1_4_Prot. n.284 del 18.01.1979 (Strongoli)
- Mausoleo funerario della tipologia a torre "Pietra del Tesoro" (II d.C.) D.M. del 25.08.1980 Strongoli
- Area archeologica Art.4_Prot.n.4464_17.09.1981 (Strongoli)
- Tombe e strada romana dell'antica Petelia in loc. Fondo Castello D.M._21.09.1981 (Strongoli)
- Resti dell'abitato dell'antica Petelia in loc. Orto del Principe e Cimiteo Vecchio Art.4 prot. n.4508 del 13.05.1982 (Strongoli)
- Tempio di Hera Lacinia a Capocolonna D.M.P.I. del 05.02.1913 (Crotona)

Siti di interesse storico

(Fonte: "Progetto individuazione dei centri storici della Calabria" a cura del Dipartimento PAU - Università Mediterranea degli studi di Reggio Calabria in collaborazione con il Dipartimento Filologia - Università della Calabria, 2008)

Belvedere di Spinello, Caccuri, Carfizzi, Casabona, Cirò, Cotronei, Crotona, Crucoli, Cutro, Isola di Capo Rizzuto, Melissa, Pallagorio, Roccabernarda, San Mauro Marchesato, San Nicola dell'Alto, Santa Severina, Scandale, Strongoli, Umbriatico

Siti rupestri

(Fonte: Carta dei Luoghi 2007-2008)

- Grotte di Belvedere Spinello (Belvedere di Spinello)
- Grotte di Crucoli (Crucoli)
- Grotte di Melissa (Melissa)
- Grotte di Rocca Vecchia (Rocca di Neto)
- Grotte di Roccabernarda (Roccabernarda)
- Grotte Greca (Santa Severina)

Monumenti bizantini

- S. Maria delle Putelle in Contrada Grotteri (Santa Severina)
- Battistero di S. Severina (Santa Severina)
- S. Filomena di S. Severina (Santa Severina)
- S. Nicola di S. Severina (Santa Severina)
- S. Lucia "Chiesa dello Spedale" (Santa Severina)

Edilizia fortificata

- Castello (Casabona)
- Torre S. Agata (Casabona)
- Castello (Cirò)

- Torre gianturco (Cirò)
- Casa fort. Sabatini (Cirò Marina)
- Castello di Carlo V (Crotona)
- Cinta muraria del fossato di s. Francesco (Crotona)
- Torre aiutante (Crotona)
- Torre comandante (Crotona)
- Torre tonda (Crotona)
- Torre di capocolonna (nao) (Crotona)
- Torre di capocolonna (mariedda) (Crotona)
- Torre di scifo (Crotona)
- Castello (Crucoli)
- Torre di santa venere (Crucoli)
- Torre di San Leonardo (Cutro)
- Castello le castella (Isola Capo Rizzuto)
- Castello (Isola Capo Rizzuto)
- Casa fort. San Pietro (Isola Capo Rizzuto)
- Torre cannone (Isola Capo Rizzuto)
- Torre faro (vecchia) (Isola Capo Rizzuto)
- Torre le castella (Isola Capo Rizzuto)
- Torre grigliolo (brasolo) (Isola Capo Rizzuto)
- Torre Piana Ritani (Isola Capo Rizzuto)
- Castello Valle di Vagno (Melissa)
- Torre Melissa (Melissa)
- Torre Magliacane (Roccabernarda)
- Castello (Rocca di Neto)
- Castello (Santa Severina)
- Castello (Strongoli)
- Casa fort. Bosco Pantano (Strongoli)
- Torre Vergadoro (Borgadorio) (Strongoli)
- Torre Limera (Torrazzo) (Umbriatico)
- Cinta muraria (Umbriatico)

Edilizia religiosa

- Monastero di S. Chiara (sec. XV) (Crotona)
- Chiesa di S. Giuseppe (Crotona)
- Il Duomo della Madonna dell'Assunta (Crotona)
- Battistero Bizantino (Santa Severina)
- Chiesa di S. Filomena (sec. IX) o Pozzoleo (Santa Severina)
- Duomo (Strongoli)
- Chiesa di S. Maria delle Grazie (Strongoli)
- Chiesa della Madonna della Sanità (Strongoli)
- Chiesa del SS. Salvatore (Belvedere di Spinello)
- Santuario della Madonna della Scala (Belvedere di Spinello)
- Chiesa di Santa Maria dell'arco (Belvedere di Spinello)
- Chiesa di Sant'Antonio (Carfizzi)
- Parrocchiale dell'Immacolata Concezione (Casabona)
- Santuario Dell'assunta (Casabona)
- Chiesa di San Francesco da Paola (Casabona)
- Chiesa dell'Immacolata Concezione (Zinga) (Casabona)
- Chiesa Madonna di Mare (Cirò Marina)
- Chiesa di San Cataldo (Cirò Marina)
- Chiesa della Madonna delle Grazie (Cirò)
- Chiesa del Purgatorio (Cirò)
- Chiesa di San Cataldo (Cirò)
- Chiesa di San Giovanni Battista (Cirò)
- Chiesa di San Giuseppe (Cirò)

- Chiesa di San Lorenzo (Cirò)
- Chiesa di Santa Maria de Platèis (Cirò)
- Chiesa di San Menna Martire (Cirò)
- Chiesa della Beata Vergine Maria di Capocolonna (Crotona)
- Chiesa dell'Immacolata (Crotona)
- Chiesa di Sant'Antonio da Padova (Crotona)
- Chiesa della Beata Vergine del Carmelo (Crotona)
- Chiesa di Santa Margherita (Crotona)
- Chiesa di Santa Maria de Prothospatanis (Crotona)
- Chiesa di San Pietro (Crotona)
- Chiesa del SS. Salvatore (Crotona)
- Chiesa di San Leonardo (Crotona)
- Chiesa di Santa Veneranda e Santa Anastasia (Crotona)
- Chiesa della Beata Vergine Maria del Rosario di Pompei (Crotona)
- Complesso monastero di Santo Stefano (Crotona)
- Chiesa di Santa Maria di Portosalvo (annessa al convento dei Cappuccini) (Crotona)
- Chiesa di Santa Maria della Pietà (Papanice) (Crotona)
- Chiesa dei ss. apostoli Pietro e Paolo (Papanice) (Crotona)
- Chiesa di san Giovanni Evangelista (Apriglianello) (Crotona)
- Chiesa del SS. Pietro e Paolo (Crucoli)
- Santuario della Madonna di Manipuglia (Crucoli)
- Chiesa dell'Annunziata (Cutro)
- Chiesa della Pietà (Cutro)
- Chiesa delle Monache (Cutro)
- Chiesa di San Rocco Cutro Marchesato
- Chiesa del SS. Crocifisso Cutro Marchesato
- Santuario di San Leonardo di Cutro (Cutro)
- Chiesa dell'Annunziata (Isola Capo Rizzuto)
- Duomo (Isola Capo Rizzuto)
- Chiesa della Madonna del Faro (Isola Capo Rizzuto)
- Chiesa di Santa Caterina (Isola Capo Rizzuto)
- Chiesa di san Marco (Isola Capo Rizzuto)
- Chiesa di Santa Maria della Visitazione (Isola Capo Rizzuto)
- Chiesa di San Rocco (Isola Capo Rizzuto)

Edilizia rurale eio del lavoro

- Villaggio rurale San Leonardo di Cutro (Cutro)
- Villaggio rurale Rosillo (primo Cutro)
- Villaggio rurale Apriglianello (primo Crotona)
- Villaggio rurale Bucchi (primo Crotona)
- Villaggio rurale Salice (primo Crotona)
- Villaggio rurale Alfieri (primo Crotona)
- Villaggio rurale Sovento (primo Isola di Capo Rizzuto)
- Villaggio rurale Vermica Forgiano (primo Isola di Capo Rizzuto)
- Villaggio rurale Stumio (primo Isola di Capo Rizzuto)
- Villaggio rurale Armirò (primo Santa Severina)
- Villaggio rurale Campolongo (primo Isola di Capo Rizzuto)

Figura 1-92 - Tutele APTR 8 - QTPR – Tomo III Atlante (seconda parte)

L'area di progetto ricade inoltre all'interno dell'APTR n.13 e denominata "Fascia Presilana", quale estensione del massiccio della Sila; nello specifico, nella UPTR n.13° denominata Presila Crotonese, avente superficie di 499,58 km, di cui fanno parte anche i Comuni di Caccuri, Castelsilano, Cerenza, Mesoraca, Petilia Policastro, Roccabernarda, Savelli e Verzino.

Vi risiede la parte nordovest dell'impianto comprensiva del cavidotto di collegamento tra le piazzole, e le piazzole con aerogeneratori M01, M02, M03, M04, M05, M06, M07, M08 e M09.

Gli UPTR che compongono l'APTR 13 sono rappresentati nella Carta delle Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali (cfr. Figura 1-93):

- 13a: Presila Crotonese;
- 13b: Presila Catanzarese;
- 13c: Il Reventino;
- 13d: Valle del Savuto

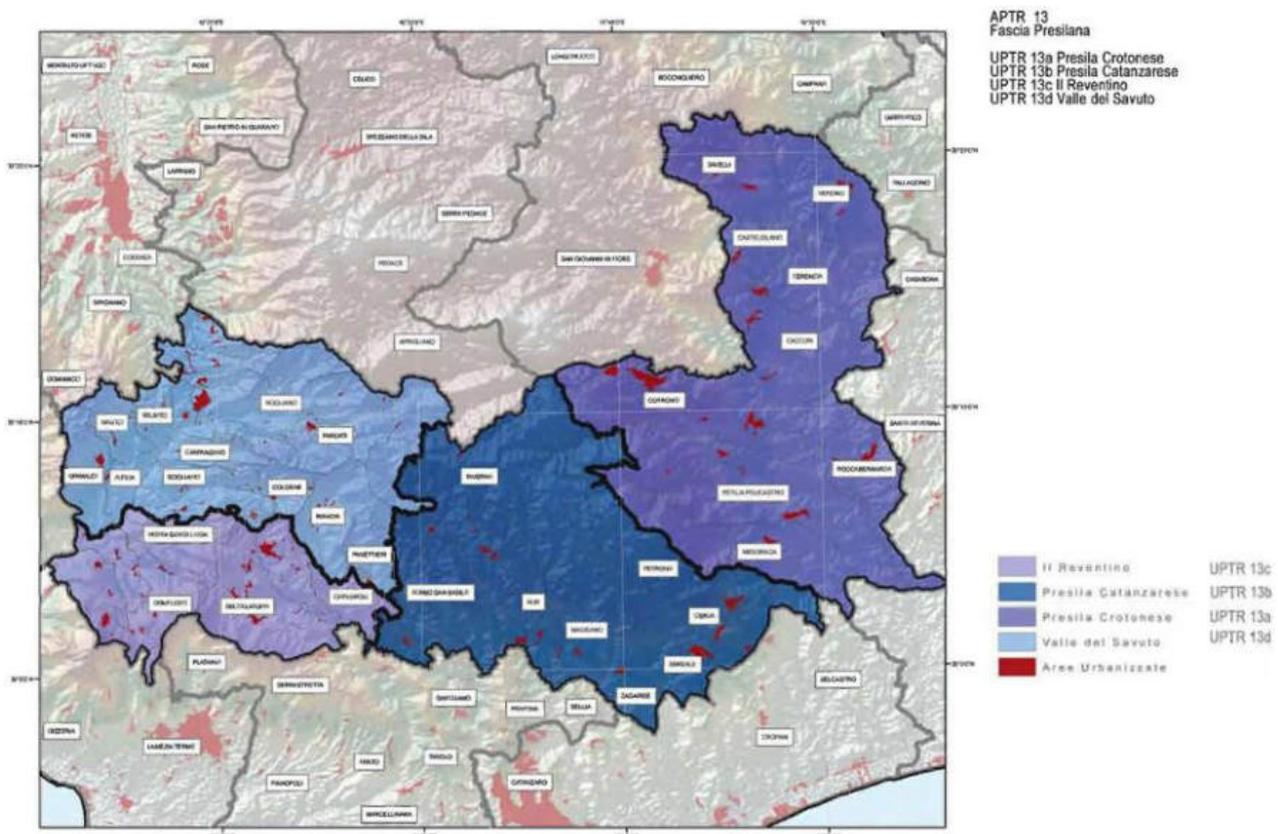


Figura 1-93 - Individuazione UPTR n. 13a

L'ambito territoriale si estende trasversalmente dalla valle del Neto al Basso Tirreno cosentino, attraversa le provincie di Cosenza, Crotona e Catanzaro.

Dal punto di vista insediativo l'area è interessata da un urbanizzato diffuso, da un gran numero di centri di piccola e media dimensione, di rilevanza storico-culturale. Taverna situata sulle pendici della Sila Piccola, una cittadina che ha acquistato la sua fama per aver dato i natali al grande pittore calabrese Mattia Preti; Sersale con l'area delle valli Cupe, è un centro di turismo naturalistico grazie alla sua sentieristica ben attrezzata che permette di visitare agevolmente decine di cascate canyon in arenaria, monoliti e alberi secolari giganti; altra località di ampia rilevanza storica è Soveria Mannelli, nell'area del Reventino, territorio frequentato anche in epoca preistorica, la sua vicinanza ai fiumi Amato e Corace favoriva il passaggio di uomini e lo scambio di merci.

Il paese fu distrutto nel 1638 da un violento terremoto, ad eccezione di alcuni rioni. Esistono due ipotesi sulle origini di Rogliano; nella prima viene considerato parte dei casali di Cosenza risalenti all'980 circa, nel secondo gli storici, in questo periodo, alcuni abitanti di Cosenza, per sfuggire alle incursioni saracene abbandonarono le città per rifugiarsi sulle montagne limitrofe la Pre-Sila, costituendo delle borgate autonome dette appunto casali. Nella seconda ipotesi si sostiene che Rogliano fosse già preesistente ai casali cosentini e che questa subì un notevole ripopolamento in conseguenza delle incursioni saracene. Testimonianze che sostengono la veridicità di quest'ultima ipotesi, sono contenute in un manoscritto del 1748; Petilia Policastro è il più importante centro della Pre-Sila crotonese, antico borgo, di presumibile impianto bizantino, circondato originariamente da mura difensive. Nel suo territorio, lungo i fiumi Tacina e Soleom sono state ritrovate testimonianze di insediamenti di origine brettia, risalenti al IV e III secolo a.C., ancora tracce romane, dalla Repubblica al tardo impero. Lungo il torrente Cropa, sono presenti delle importanti grotte carsiche, di origine naturale, utilizzate sin dall'antichità da pastori durante la transumanza; esse sono molto estese e raggiungono la profondità di 100 mt. A Petilia Policastro, con decreto dello Stato, è stato conferito il titolo di "Città".

Dal punto di vista geologico, l'area è caratterizzata da rocce granitico-cristalline e spesso segnati da una mica nera assai evidente. Territorio rurale e prevalentemente montano, dove il settore primario determina una eterogeneità di produzioni agro-silvopastorali. Sotto il profilo orografico, si distingue ad ovest il monte Reventino con i suoi 1417 mt di quota, rappresenta una delle cime più elevate; proseguendo verso est, il monte Femminamorta (1723 mt) e il monte Gariglione (1775 mt) che rappresenta la vetta più elevata ricadente nel Parco Nazionale della Calabria; si apre tutto intorno un vero e proprio dedalo di valli ariose, di praterie, di pascoli (nei tratti di alti dei corsi d'acqua), di forre strette e scoscese (nei tratti mediani) e brevi e dorsali montuose fittamente boscate.

La fascia presilana presenta condizioni climatiche assai mutevoli, dovute alla sua posizione intermedia rispetto al massiccio silano e il mare. Elementi tipici sono i boschi in cui prevalgono il faggio, l'abete e il pino laricio. Nelle radure e nel sottobosco, la flora erbacea è rappresentata da croco, viola dell'Enta, iperico calabro, asfodelo montano, caglio, erba perla calabrese, lereschia, giglio rosso, lampone e ginestra silana. Sotto la fascia fitoclimatica del faggio si trovano i boschi di farnia, rovere, acero montano, ciliegio selvatico, cerro, ontano napoletano, melo selvatico, agrifoglio e radure di biancospino, rosa canina e ginestra dei carbonai. Nei punti più elevati si trovano i castagneti da frutto più estesi d'Italia, con frutti talvolta giganteschi (zona di Sersale e di Decollatura). Nell'area Valli Cupe spicca la presenza di felci tropicali, felci oceaniche giganti con una numerosità eccezionale; nella vallata del fiume Campanaro si trova l'unico bosco di platano orientale conosciuto in Calabria e piccoli boschetti di alloro.

Dal punto di vista idrografico, l'area è caratterizzata dalla presenza di vari corsi d'acqua (Savuto, Corace, Alli, Crocchio, Simeri e Soleo). È la zona delle gole e dei canyon, caratterizzata da spettacolari budelli di roccia scavati nell'arenaria che mostra un'inattesa gamma di colori, dal giallo pallido al rosa, sino all'ocra più vivo, da forre e cascate. Tra gli esemplari faunistici presenti troviamo il cinghiale, il capriolo, lo scoiattolo, il ghio. Nell'avifauna spicca il Capovaccaio, che vive con pochi esemplari assai minacciati in Sila Greca. Tra gli altri è presente il biancone.

Riguardo gli aspetti urbani, il territorio della fascia presilana comprende quarantasei comuni di cui quarantaquattro ricadenti per intero all'interno dell'ambito e i rimanenti due (Andali e Belcastro) ricadenti in parte nel suddetto. In particolare, si distinguono:

1. Valle del Savuto;
2. Il Reventino;
3. La presila catanzarese
4. La presila crotonese (ambito di progetto).



Figura 1-94 – Vista belvedere Monte Fuscado del borgo di Santa Severina

La presila crotonese occupa il versante montano a sud del corso del fiume Neto e comprende nove comuni. Il centro principale è Petilia Policastro che, pur avendo una certa rilevanza demografica, è carente da un punto di vista delle funzioni urbane, anche se, in qualche modo, assieme a Cotronei, rappresenta l'unico centro erogatore di servizi. Sono presenti alcuni borghi antichi posizionati su rilievi rocciosi come San Severina: il nucleo originario sorge a 326 metri di altitudine su una ripida collina di formazione rocciosa, dalla quale si gode un ampio panorama che va dalla valle del fiume Neto fino alla contigua costa ionica crotonese (cfr. Figura 1-94).

La fascia presilana risulta accessibile ad est, attraverso un sistema di reti viarie costituito principalmente dalla SS 179 (cfr. Figura 1-95), che percorre il territorio longitudinalmente e dalla SS 107 (cfr. Figura 1-96), che collega trasversalmente l'entroterra alla costa ionica. Il versante ovest presenta maggiori possibilità di accesso, in quanto oltre ad essere raggiungibile dall'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria nel suo versante più esterno e dalla SS 616, è attraversato dalla linea ferroviaria Cosenza-Catanzaro Lido.



Figura 1-95 – SS179 lungo il lago Ampollino presso località Caprara



Figura 1-96 – SS107 in direzione sudovest verso aree progetto, presso S. Mauro Marchesato

Di seguito la scheda con le tutele dell'APTR in esame, tratta dal QTPR – Tomo III Atlante (cfr. Figura 1-97).

A1.7 Tutele

Tutele Ambientali	SIC "Fiume Lese"
	SIC "Timpa di Cassiano-Belvedere"
	SIC "Fiume Lepre"
	SIC "Fiume Tarina"
	ZPS "Parco Nazionale della Calabria"
	SIC "Monte Gariglione"
	SIN "Vallone del Vitruvo"
	SIC "Colla del Telegrafo"
	SIC "Torrente Soleo"
	SIC "Monte Femminamorta"
	SIC "Monte Fuscaldo"
	SIC "Colle Poverella"
SIC "Pnete del Roncino"	
SIC "Boschi di Decollatura"	

Beni tutelati ai sensi della 1089/39	Località
Borgo di crinale di antica origine in loc. Castagna bene segnalato	Carlopoli

Beni tutelati ai sensi della 1497/39	Località

Aspetti storico-culturali

Gli elenchi riportati di seguito sono recepiti da documentazione a disposizione del QTRP e costituiscono una base cognitiva non totalmente esaustiva, da aggiornare e integrare. (Rif. Tav.5)

Siti archeologici (categoria di beni paesaggistici ex lege dell'art. 142 del decreto legislativo 22-01-2004, n°42 e succ. mod. e int.)

- Resti archeologici (Sersale)
- Villa Ia. C. VI d. C. in località Borda (Sersale)

Edilizia fortificata

- Castello Taverna Vecchia (Albi)
- Ruederi dell'abbazia basiliana di Pesaca del XII sec. (Albi)
- Chiesa Parrocchiale (Andali)
- Castello Palazzo (Castelsilano)
- Casa fort. Casino - propr. Savelli (Cerenzia)
- Castello (Cotronei)
- Castello Mar Vecchio (Martirano)
- Torre Venera (Martirano)

- Torre Mirabelli (Parenti)
- Castello (Scigliano)
- Torre Policastro (Petilia Policastro)
- Torre Mgliacane (Roccamarda)
- Castello Mocino (Taverna)
- Torre antica (Taverna)
- Torre del Ponte Gallucci (Taverna)
- Torre (Zagarise)
- Castello (Zagarise)

Edilizia religiosa

- Chiesa di S. Maria delle Grazie (Caccuri)
- Chiesa della Riforma - ex convento di San Domenico (Caccuri)
- Congregazione del SS. Rosario (Caccuri)
- Chiesa dell'Immacolata (Castelsilano)
- Chiesa dell'Ecce Homo (Cerenzia)
- Chiesa di San Teodoro Martire (Cerenzia)
- Santuario della Madonna della Quercia o di Visora (Conflenti)
- Chiesa di San Francesco da Paola (Cotronei)
- Chiesa di San Nicola (Cotronei)
- Chiesa parrocchiale (Decollatura)
- Santuario di Maria SS della Luce (Magisano)
- Resti del convento di S. Filomena (Martirano)
- Resti del convento di S. Francesco (Martirano)
- Santuario dell'Ecce Homo (Mesoraca)
- Ruederi della chiesa di S. Tommaso d'Aquino (Motta Santa Lucia)
- Chiesa di S. Francesco di Paola (Petilia Policastro)
- Chiesa Madre (Petronà)
- Ex Seminario Arcivescovile (Petronà)
- Santuario Santa Spina (Petilia Policastro)
- Chiesa di S. Barbara (Taverna)
- Chiesa di S. Domenico (Taverna)
- Santuario del Monserrato (Scigliano)
- Chiesa di S. Giovanni Battista (Soveria Mannelli)
- Chiesa dell'Immacolata (Sorbo San Basile)
- Chiesa di Santa Barbara (Taverna)
- Chiesa Santa Maria Maggiore (Taverna)
- Chiesa San Martino (Taverna)
- Chiesa Santa Caterina (Taverna)
- Ruederi del Monastero Basiliano di Santa Maria di Pésaca (Taverna)
- Chiesa del Rosario (Zagarise)
- Monastero di S. Giorgio presso Barbaro - sec. XIV (Zagarise)
- Monastero Basiliano dei Tre fanciulli (Zagarise)

Edilizia rurale e/o del lavoro

- Mulino Donna Isabella (Conflenti)
- Masseria Montoro (Conflenti)
- Molino Tosti (Motta Santa Lucia)
- Molino Pingitore (Motta Santa Lucia)
- Mulino De Medici (Martirano)
- Mulino Ferole (Martirano)

- Mulino Chiaio (Martirano)
- Villaggio Racice (villaggio rurale montano della prima metà del '900 (Taverna)
- Villaggio Mancuso (villaggio rurale montano della prima metà del '900 (Taverna)

(Rif. Tav.5)

Figura 1-97 – Tutele APTR 13 - QTPR – Tomo III Atlante

L'intervento ricade in minima parte (cavidotto di collegamento tra M09 ed M10) all'interno della APRT n.14 "L'Istmo Catanzarese", nel Comune di Marcedusa, Provincia di Catanzaro. L'UPTR di riferimento è la 14a "Ionio Catanzarese".

Gli UPTR che compongono l'APTR 14 sono rappresentati nella Carta delle Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali (cfr. Figura 1-98):

- 14a: Ionio Catanzarese (ambito di progetto);
- 14b: Sella dell'Istmo;
- 14c: Il Lametino.

Il caviodotto che attraversa l'area dell'UPTR 14a, corrisponde ad un tratto di circa 550 mt a sud del corso del fiume S. Antonio; data la poca rilevanza dell'interferenza con tale ambito, si procede con una descrizione sintetica.

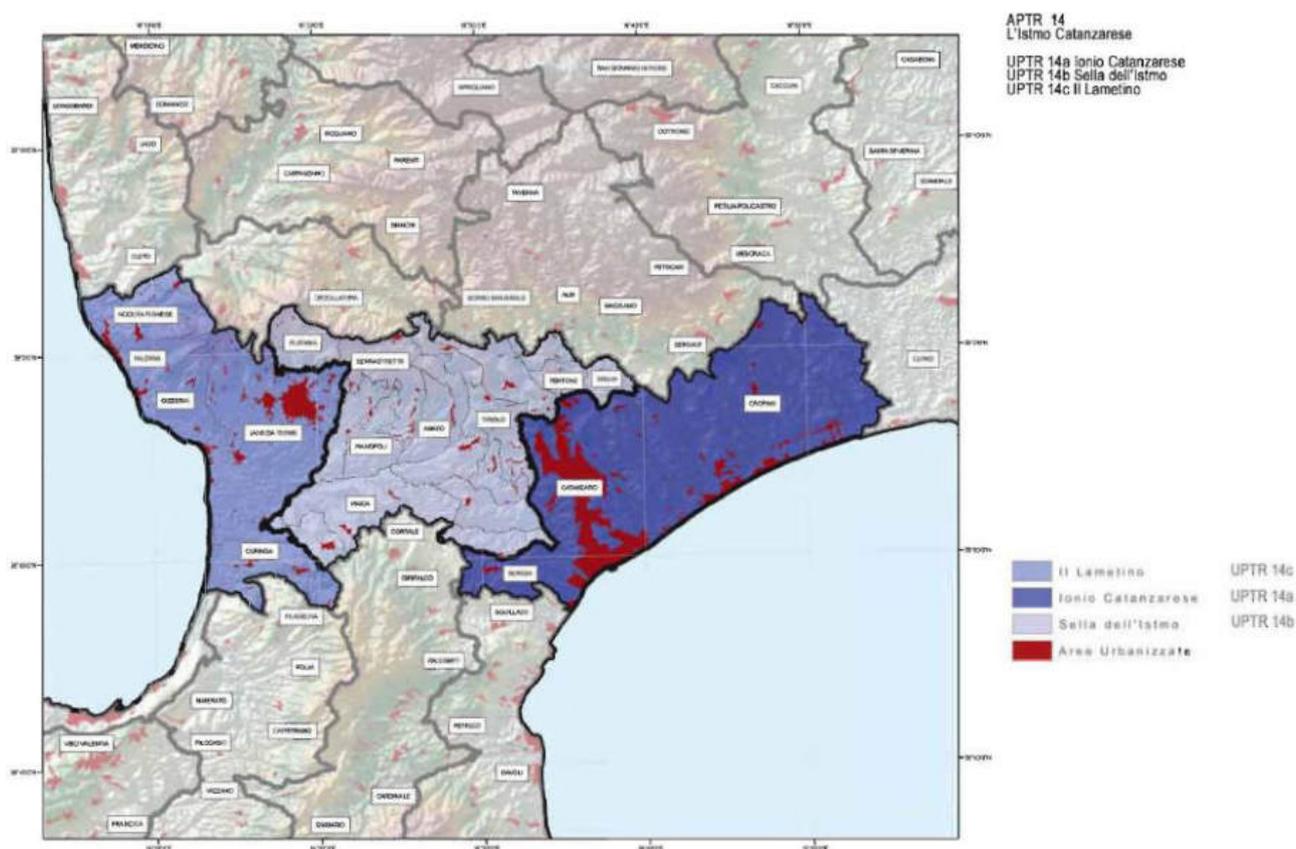


Figura 1-98 - Individuazione UPTR n. 14a

L'Istmo Catanzarese occupa la porzione centrale del territorio regionale, estesa dal mar Ionio al mar Tirreno ed in termini insediativi si caratterizza per le due polarità di Catanzaro e Lamezia Terme. La posizione baricentrica rispetto alla regione, la vicinanza di Catanzaro e Cosenza, hanno favorito lo sviluppo di Lamezia Terme come principale nodo di trasporto con localizzazione dell'aeroporto regionale. Di conseguenza, l'area sta in parte fungendo da localizzazione per attività decentrate dal capoluogo, in virtù dell'elevata accessibilità e tende sempre più a saldarsi funzionalmente con il sistema catanzarese. L'istmo congiunge la Calabria settentrionale a quella meridionale ed è caratterizzato soprattutto dalla pianura alluvionale, quaternaria di S. Eufemia che si affaccia nell'omonimo golfo sul Tirreno ed è contornato a nord dalla fascia presilana e a sud dalle serre. L'area collinare è caratterizzata da coltivazioni intensive di uliveti, agrumeti, vigneti e frutteti. Vi sono inoltre coltivazioni ortive, in serra e cerealicole e prati-pascoli per l'allevamento bovino, ovino e suino.

Nelle zone collinari interne sono presenti boschi costituiti prevalentemente da castagni, querce caducifoglie, frassini, carpini, aceri opali e pini. Inoltre, nella fascia più mediterranea sono diffuse macchie a lentisco, fillirea e alaterno interrotte da garighe a cisto, arino, dafne gnidio, artemisia campestre, praterie a barboncino mediterraneo e tagliamani.

Ai margini della pianura lametina si osservano boschi ad alto fusto di cerro misto a sughera e acero minore. Lungo il litorale sono presenti piccole tessere di rimboschimenti di pino marittimo ed eucalipto e acacia salina intervallate da praterie e pascoli permanenti.

Le aree piane, un tempo intensamente coltivate, sono oggi segnate da urbanizzazione crescente. L'elevata intensità della dinamica geomorfica dell'Istmo è testimoniata chiaramente dai numerosi eventi di inondazione e di riattivazione dei fenomeni franosi occorsi negli ultimi secoli dal 1638 al 2001.

Lo Ionio Catanzarese, interferito dal cavidotto dell'impianto di progetto per un breve tratto nel Comune di Marcedusa, occupa la parte centrale della fascia costiera ionica calabrese, compresa tra Roccelletta di Borgia e la foce del fiume Crocchio-Cropani. Confina a nord con l'area di Capo Rizzuto e la Presila Crotonese, a est con la Presila Catanzarese e la Sella dell'Istmo, a sud con le Serre Orientali ed il Soveratese. Comprende complessivamente tredici comuni di cui cinque, Belcastro, Andali, Cerva, Sersale, Zagarise ricadenti in parte anche all'interno del territorio della Presila Catanzarese.

La variazione altimetrica dell'UPTR 14a si sviluppa dalla linea di costa, che si estende per una lunghezza di circa 30,7 km, fino a raggiungere la quota più alta di 650 mt slm nel comune di Catanzaro (cfr. Figura 1-99).

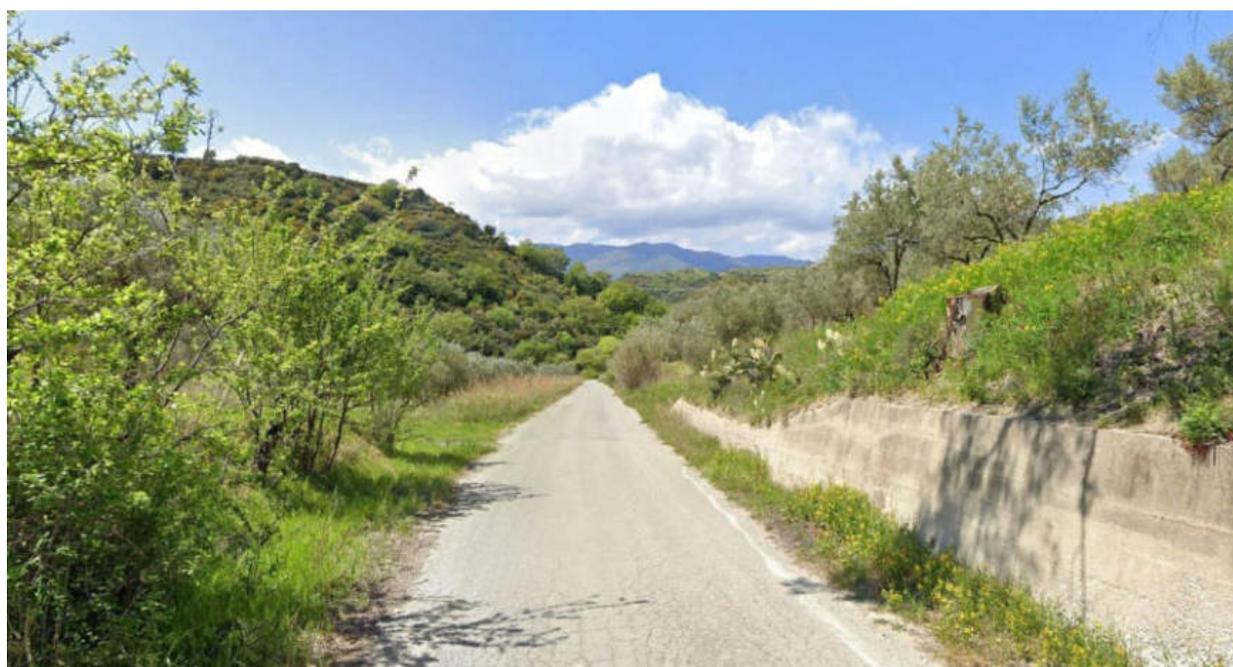


Figura 1-99 – Tratto stradale nel Comune di Marceduse attraversato dal cavidotto di progetto

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 "Intorno del Marchesato Crotonese".

La straordinaria valenza ambientale di questo tratto di terra, adagiata sul mar Ionio, ha difatti motivato l'istituzione della Riserva Marina di Capo Rizzuto, tra le più estese ed affascinanti di tutto il Mediterraneo, che include quasi tutto il litorale crotonese. Da sempre oggetto di approdo, questa terra ha visto insediarsi via via una babilonia di popoli, etnie e tradizioni, che nel tempo hanno costituito l'humus culturale di queste lande ricche di storia e di cultura. Lungo la costa numerose sono le testimonianze della civiltà magnogreca, come i resti del tempio di Apollo Aleo presso Cirò e quelli del tempio di Hera Lacinia a Capo Colonna, e cospicua è la teoria di torri e castelli eretti a difesa del territorio, tra cui spicca, per la particolare bellezza e per la suggestiva ubicazione, il castello Aragonese a Le Castella.

L'entroterra è, invece, caratterizzato da piccoli centri dai tratti prettamente medievali: borghi fortificati, spesso difesi da poderosi castelli, che fanno trasparire la non molto lontana struttura socioeconomica di tipo feudale, basata sul latifondo, che valse al territorio crotonese l'appellativo di Marchesato.

L'ambito di progetto, secondo il quadro conoscitivo del QTRP, appartiene al sistema collinare/montano.

Nell'immagine successiva, tratta dal Quadro conoscitivo del QTRP Tomo I (cfr. Figura 1-100) la morfologia della Calabria con indicazione ambito di progetto.

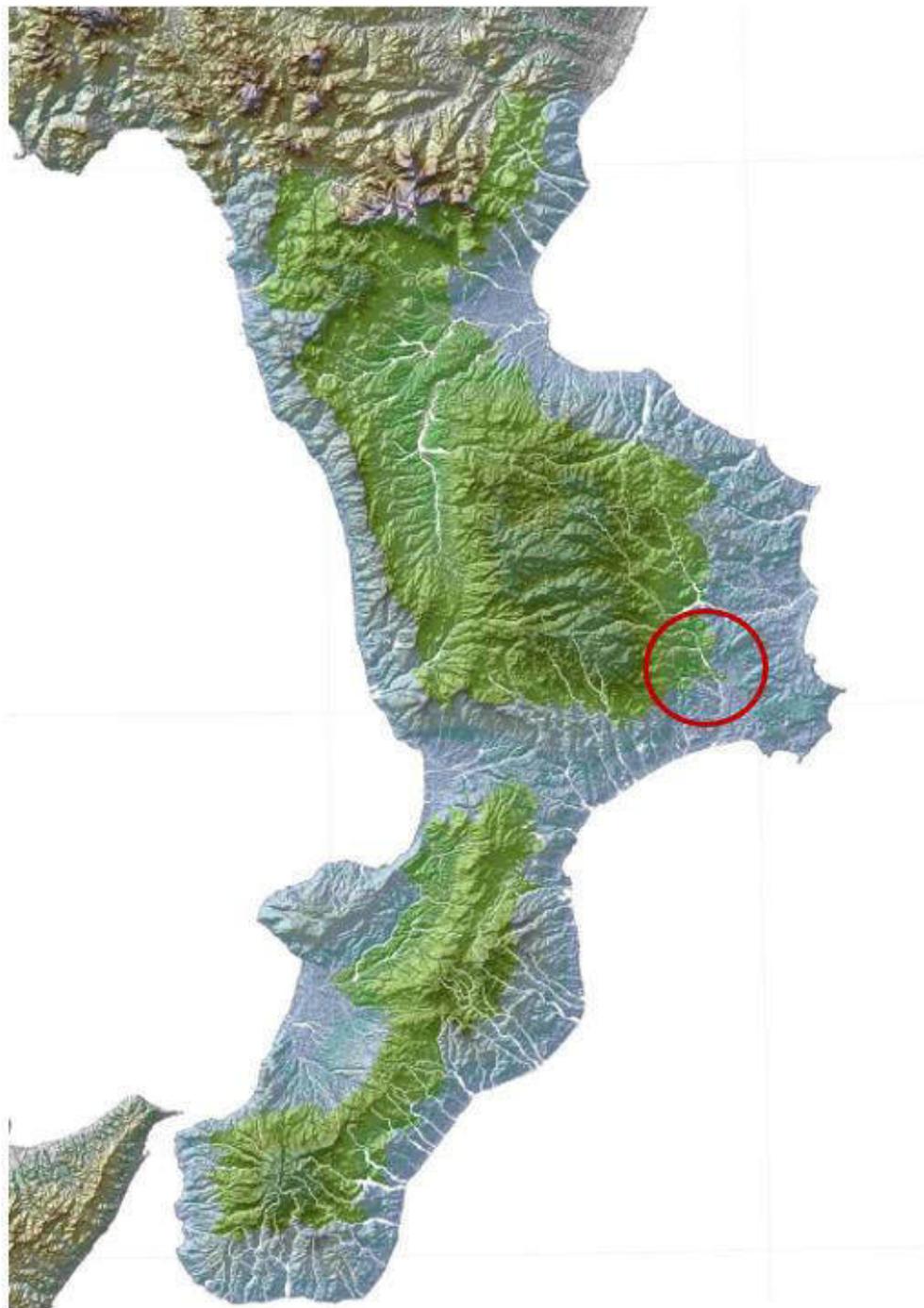


Figura 1-100 – Morfologia della Calabria tratta dal Tomo I Quadro conoscitivo del QRPT – ambito di progetto in rosso

La regione riconosce un enorme valore paesaggistico alle aree montane in relazione all'elevata naturalità di questi vasti ambiti nei quali la pressione antropica, intesa come insediamento stabile, prelievo di risorse o semplice presenza di edificazione, è storicamente limitata.

Come aree montane si individuano sistemi orografici di versante, di differente composizione litologica e struttura, che presentano un'altitudine superiore ai 600 metri sul livello del mare.

Come si evince anche dalla lettura dell'andamento del rilievo, l'aspra oromorfologia della regione calabrese è caratterizzata, all'interno, dalla presenza dei quattro massicci: Pollino, Sila, Serre ed Aspromonte che ne determinano, con la costiera Paolana, i tratti distintivi. Queste subregioni interne, in cui prevalgono le altimetrie e le clivometrie decise, ma in cui non mancano i pianalti, presentano ecologie assai varie; inoltre, nell'evoluzione delle dinamiche territoriali, esse hanno spesso costituito anche aree di forte densità. L'insediamento costiero per motivi bellici, naturali o ambientali si presentava come rischioso o insicuro per gli abitanti.

Si è già visto come tali massicci montuosi siano caratterizzati dalla presenza di vaste aree piane: i pianalti che costituiscono alcune tra le ecologie più interessanti della nostra regione. Tali zone sono infatti geologicamente salde, con una dotazione idrica e vegetazionale notevole. Un tempo, tali aree costituivano il cuore produttivo della Calabria interna, con pascoli e colture ortive, legumi, pomodori. Nelle fasi recenti esse sono segnate da fenomeni di vuoto antropico che accentua talora il degrado fisico, anche se alcune aree nell'ultimo decennio hanno presentato linee di controtendenza insediativa, legata al turismo o all'allargamento di aree urbanizzate contermini.

Il sistema collinare-montano rappresenta una delle caratteristiche fondamentali del territorio calabrese, sia dal punto di vista morfologico che socioculturale.

Sino alla prima metà del '900 i centri urbani più importanti erano individuati nello spazio collinare montano. Lo spopolamento verso i territori costieri ha portato ad un forte indebolimento della struttura urbana ed insediativa, pur mantenendo un forte carattere identitario e culturale.

Si possono individuare due tipi di paesaggi:

- il Paesaggio collinare-montano naturale;
- il Paesaggio urbano montano- collinare

Il paesaggio sede dell'intervento è individuato come urbano montano - collinare, caratterizzato da un sistema insediativo diffuso, formato da comuni piccoli, a volte disabitati o privi dei servizi principali ma che rappresentano una risorsa per recuperare il senso collettivo di appartenenza ad un territorio, una valenza identitaria offuscata, ma non completamente perduta. Infatti, in tali comuni si individua una ricchezza di tradizioni culturali, artistiche, ed artigianali che rappresenta una risorsa da immettere nel circuito del sistema Calabria.

Il sistema dei rilievi collinare e montano, comprendente il massiccio del Pollino, la Catena Costiera Tirrenica, la Sila, le Serre e l'Aspromonte e conferisce lo stile tipologico alla configurazione dell'assetto regionale.

I cinque ecosistemi principali di tale insieme presentano caratteri diversi che danno luogo a numerosissimi e variegati paesaggi. Esiste, tuttavia, un carattere diffuso e dominante che dà la misura della rilevanza di questa parte del patrimonio ambientale: la vegetazione.

Il patrimonio boschivo che copre secondo i dati dell'ultimo Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (2005) una superficie di 612'931 ha ossia il 40.6 %. Si tratta di un patrimonio ingente che, in considerazione del fatto che si presenta in larghissima misura intatto, appare di pregio elevatissimo, tale da configurarsi come vera e propria riserva a livello nazionale ed europeo. Peraltro, i provvedimenti a tutela di questo ambiente sono ancora molto parziali.

Il massiccio centrale della Calabria settentrionale è connotato dalla Sila. La montagna degli altopiani sconfinati, il paese delle pinete interminabili e dei grandi laghi, il territorio delle mandrie bovine un tempo transumanti e dei lupi selvaggi, il paesaggio calabrese più famoso e naturalisticamente meglio caratterizzato: questa è la Sila, massiccio di origine antica, dal paesaggio pacato e solenne, elevato in media tra i 1200 e 1400 metri e culminante nel monte Botte Donato di 1929 metri. Un nucleo fondamentale di rocce cristalline e metamorfiche, che dà origine al livellato paesaggio granitico centrale, attorno al quale si stendono margini collinari calcarei e sedimentari e precipitose, dirupate propaggini esterne. Il suolo, originato dalla disgregazione di graniti, dioriti, micascisti, e porfidi pone la premessa per un ambiente naturale diverso dall'usuale appenninico: il clima montano oceanico, contrastante con quello caldo e subtropicale della vicina costa, e la ricchezza delle acque fanno il resto.



Figura 1-101 – Rilievi presiliani presso Roccabernarda

La struttura del paesaggio indagato deriva da elementi geomorfologici appartenenti al sistema collinare-montano che rappresenta una delle caratteristiche fondamentali del territorio calabrese.

Sino alla prima metà del '900 i centri urbani più importanti erano individuati nello spazio collinare montano. Lo spopolamento verso i territori costieri ha portato ad un forte indebolimento della struttura urbana ed insediativa, pur mantenendo un forte carattere identitario e culturale.

Oggi **il paesaggio montano** è caratterizzato da un sistema naturale, caratterizzato da sistemi ambientali di grande valore ecologico e paesaggistico, con migliaia di ettari di boschi, pascoli di alta quota, corsi d'acqua ed emergenze geologiche, uno dei più ricchi ed importanti patrimoni naturali del nostro paese; e da un sistema insediativo diffuso, composto da comuni che non raggiungono neppure i 3.000 abitanti.

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.

Tra i fiumi e le fiumare presenti nell'ambito paesaggistico di progetto, di rileva ad est delle aree interessate dal progetto il passaggio del fiume Tacina che delimita, nella parte sud ed in prossimità della foce, il territorio delle due province di Crotone e Catanzaro e che presenta un'elevata valenza naturale per caratteri fisici e dimensionali con bacino idrografico di oltre 400 Km².

In Calabria molti dei corsi d'acqua sono classificabili come fiumare. Si tratta di corsi d'acqua a portata stagionale che possiedono spiccate valenze naturalistiche e paesaggistiche. Sono caratterizzati, infatti, da una straordinaria ricchezza di singolarità ambientali (canyons, gole, valli, confluenze, cascate e foci) e da elementi antropici che hanno fortemente caratterizzato il paesaggio fluviale. Rispetto ai fiumi le fiumare sono alimentate dalle piogge e sono maggiormente soggette alle magre estive. La caratteristica del letto asciutto è un elemento di forte riconoscibilità delle fiumare.

Il reticolo idrografico della Calabria è caratterizzato da numerose fiumare a regime saltuario che, per le caratteristiche morfologiche dell'alveo, presentano portate molto esigue nei periodi estivi.



Figura 1-102 – Vista aerea della fiumara del fiume Tacino presso la confluenza con il torrente S. Antonio

Dalla lettura del **sistema insediativo** è emerso che l'area di interesse è caratterizzata da una struttura urbana debole, costituita da una prevalenza di centri di dimensioni piccole e quindi da una geografia insediativa priva di un vertice ordinatore a scala regionale e articolata in più centri con funzioni urbane relativamente deboli e con un rango di influenza a scala locale.

Da un lato, quindi, questa condizione può essere considerata una "risorsa" in termini di caratteri identitari, dall'altro alla piccola dimensione degli insediamenti corrispondono svantaggi in merito alla dotazione di servizi e infrastrutture che si traducono in debolezza dell'armatura urbana complessiva a causa dell'assenza di un'adeguata organizzazione funzionale e di rete in grado di fare fronte ai limiti dimensionali degli insediamenti.

Per gli Ambiti urbano-territoriali, quello sub-regionale di **Crotone e Marchesato** (ambito che comprende le zone di progetto), il sistema territoriale urbano di Crotone occupa la parte costiera e pianeggiante del Marchesato, quella porzione del territorio regionale, storicamente caratterizzata dalla presenza del latifondo, compresa fra la Sila, da un lato e la costa jonica dall'altro, oggi corrispondente grossomodo con l'attuale provincia di Crotone.

Riguardo gli Ambiti urbani minori con Ambiti a carattere prevalentemente rurale, presenti nel territorio esaminato, corrispondente nel nostro caso alla fascia Presilana sudorientale, l'Alto Marchesato, comprende due sistemi insediativi che si identificano con due diverse comunità montane

a sud e a nord della valle del Neto: l'Alto Crotonese e l'Alto Marchesato. Il centro più importante, anche se non considerabile in assoluto di livello urbano è Petilia Policastro (cfr. Figura 1-103)



Figura 1-103 – Vista aerea della trama urbana dell'area urbana di Petilia Policastro

Proteso nel Mar Ionio, **il Marchesato** è caratterizzato sostanzialmente dalla presenza di rilievi collinari di modesta altitudine (in media alti 250 metri) e da alcune zone pianeggianti, soprattutto nei pressi delle foci dei fiumi Tacina, Neto e Lipuda. I comuni di Petilia Policastro, Cotronei, Mesoraca, formano complessivamente un agglomerato urbano di circa ventimila abitanti.

Geograficamente è da intendere in senso alquanto più ristretto che lo storico marchesato di Cotrone (ora Crotona), il cui territorio corrispondeva presso a poco a quello del già circondario amministrativo di Cotrone, in provincia di Catanzaro, racchiudente anche una parte della Sila Piccola.



Figura 1-104 - Vista aerea del centro urbano di Mesoraca, posto ai margini orientali dei rilievi presilani

Per lo più viene dato il nome geografico di Marchesato alla regione racchiusa tra i corsi medio e inferiore del Neto e del Tacina, o vi s'incluse da alcuni anche il territorio a nord del corso inferiore del Neto sino al torrente Lipuda. Più recenti determinazioni, basate specialmente su criterî geologici, limitano il Marchesato alle sole formazioni plioceniche e quaternarie a sud di Strongoli e Casbuna e a oriente di una linea alquanto divagante tra Casabona, Scandale, San Mauro Marchesato e passante in ultimo per il corso inferiore del Tacina. Vengono così escluse dal Marchesato tutte le altitudini superiori ai 250 m.

A ogni modo vi si possono distinguere due parti. Una, più settentrionale e più ampia, consta di vere e proprie basse formazioni collinari di origine sedimentaria e pliocenica, cioè argille azzurrastre, marne argillose e sabbie calcaree, tutte solcate da una fitta rete di corsi d'acqua (localmente detti valloni) asciutti d'estate, che convergono nel Neto e si gettano nello Ionio tra la foce del Neto e quella dell'Esaro, a nord di Crotone; a esse fa seguito, fra Crotone e la Marina di Strongoli, una zona di pianura alluvionale quaternaria, che si addentra nella valle del Neto.

L'altra, meno vasta, ma meglio individuabile, è formata da una specie di altipiano (alt. media 150 m. circa) che tra i solchi della valle dell'Esaro e del Vallone Dragone (Golfo di Squillace) si riattacca alla prima con la soglia di Cutro (228 mt slm) scendendo con ampie e poco sensibili gradinate, piatte o qua e là collinose, verso il mare, ove strapiomba da circa 20 mt con un orlo costiero in cui s'incurvano piccole insenature fra i capi Castello, Rizzuto, Cimiti e il promontorio Lacinio (Capo delle Colonne).

Oggi il paesaggio è caratterizzato, in misura più o meno accentuata, a seconda della località, dalla presenza di grano duro in mono successione e dalla presenza di vasta area ad oliveto.

Il territorio presenta vaste estensioni di seminativi a ciclo autunno vernino (frumento duro) che ritrovano ampio spazio sui versanti collinari ed è questo l'indirizzo produttivo più rappresentativo. L'olivicoltura è presente (cfr.), ma la sua diffusione è meno importante rispetto al frumento. La parte più rilevante della produzione di olive da olio viene "esportata" al di fuori del territorio comunale, in particolare verso i frantoi nel comune di Mesoraca dove avviene la trasformazione industriale. Una buona percentuale dell'olio dell'alto marchesato si ottiene con le olive cutrese.

Nel territorio son presenti alcuni rimboschimenti ad eucalipto realizzati verso la metà del secolo scorso con scarsi risultati produttivi e ambientali.

1.6.3 La struttura del paesaggio nell'area di intervento

Nella Carta del Contesto e della Struttura del Paesaggio il parco eolico è inserito in paesaggio caratterizzato da rilievi collinari intervallati da valloni solcati da fiumare (fiumi Tacina, torrente S. Antonio e canali minori) dai quali si distendono ampie superfici agricole ad oliveti e seminativi che degradano verso la costa jonica.

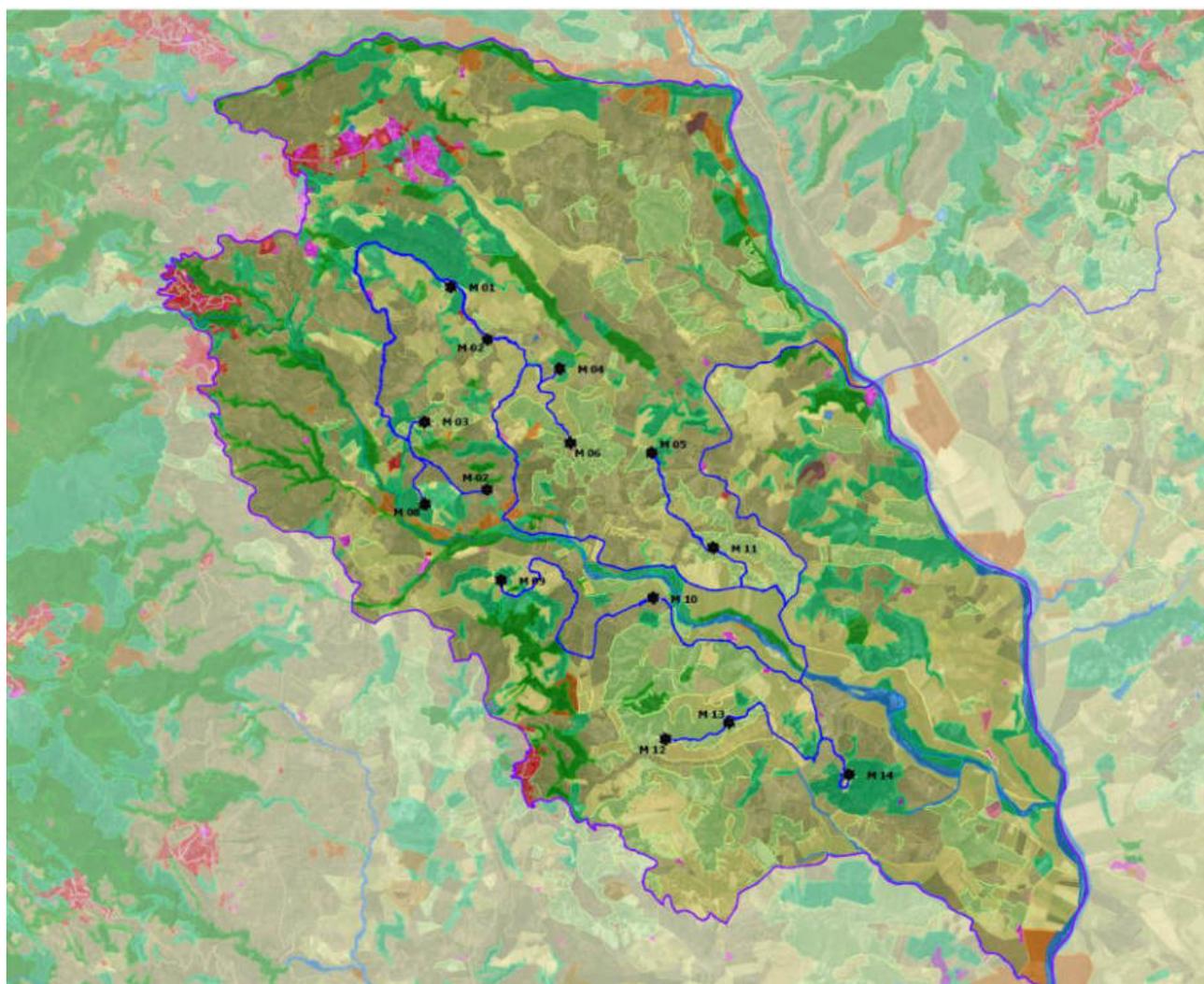


Figura 1-105 - Carta del Contesto e della Struttura di Paesaggio

Il progetto del parco eolico interessa principalmente il territorio comunale di Mesoraca e marginalmente quello di Petilia Policastro nella Provincia di Crotona; il cavidotto attraversa altri territori comunali nella provincia di Crotona (Roccabernarda, San Mauro Marchesato, Scandale) mentre attraversa per poche centinaia di metri quello di Marceduse nella Provincia di Catanzaro.

Il territorio ambito di progetto è caratterizzato dalla presenza di rilievi collinari, con quote che variano dal 70 mt s.l.m. ai 230 mt s.l.m. ed è attraversato da una fitta rete di corsi d'acqua che si articolano ai rilievi verso la costa, tra i quali si cita il principale, cui il Fiume S. Antonio.

Di seguito alcune foto significative dell'ambito paesaggistico sede del progetto.



Figura 1-106 – Mesoraca vista da SS109

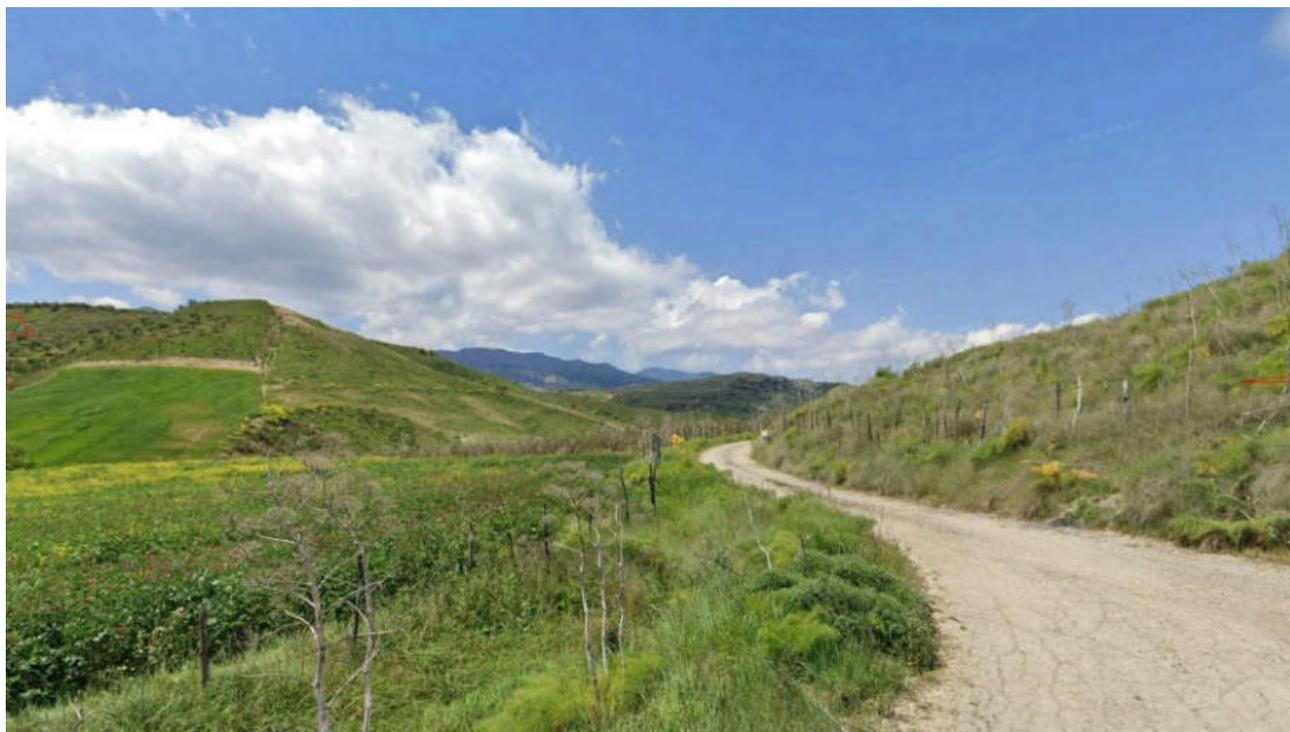


Figura 1-107 – Aree collinari ambito di progetto presso Tenuta S. Antonio, Comune di Mesoraca



Figura 1-108 – Vista dell'ambito di progetto da località Arietta



Figura 1-109 – Vista da Marcedusa lungo la SP4 verso l'ambito collinare di progetto



Figura 1-110 – Vista dell'ambito di progetto dalla SS109 della Piccola Sila



Figura 1-111 – Asse del Fiume S. Antonio presso la SP41

Mesoraca è situata nella parte occidentale della provincia di Crotone, e si sviluppa da nord-ovest verso sud-est con una lunghezza di quasi 32 km, mentre in larghezza è all'incirca 3 km, raggiungendo una superficie totale di circa 94 km². Situata ai piedi del Monte Giove (Sila Piccola), sulle falde orientali del monte Femminamorta. La cittadina arriva a circa 415 m s.l.m. ed È attraversata da due corsi d'acqua, il Vergari e il Reazio, entrambi affluenti del fiume Tacina.

Morfologicamente si distribuisce su territorio formato da due parti: la prima parte che viene chiamata "marina" è situata nella parte bassa del territorio ed è formata da un terreno pianeggiante e collinare che arriva ad una quota massima di 200 metri sul livello del mare. La seconda parte è formata da elevazioni molto sensibili e va dai 400 metri sul livello del mare fino ad arrivare al monte Gariglione a quasi 1765 metri s.l.m.

Mesoraca comprende anche una frazione: Filippa, dove risiedono circa 1500 persone. In questa frazione vi sono il santuario del SS. Ecce Homo e la chiesa di San Michele Arcangelo. Nel suo territorio è presente anche un villaggio tipicamente montano alto sui 1468 metri s.l.m. chiamato Fratta di notevole estensione, dove i mesorachesi hanno costruito delle residenze. È adiacente al Parco nazionale della Sila in un luogo di grande interesse naturalistico.

1.6.4 *Il paesaggio nell'accezione cognitiva*

1.6.4.1 Analisi degli aspetti percettivi dell'area di progetto

Gli aspetti percettivi seguono, a livello di fasi di studio, le analisi dei caratteri del paesaggio da cui dipendono profondamente.

Analizzando l'insieme dei punti da cui è possibile vedere il Parco Eolico oggetto di interesse emergono alcune relazioni spaziali tra questi e la conformazione e la composizione delle patches paesaggistiche.

Per quanto riguarda il presente Studio, si è scelto di attenersi a quanto espressamente previsto dal DPCM 12.12.2005. Secondo il Decreto l'analisi degli aspetti percettivi deve essere condotta da «luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici». Ne consegue quindi che l'ambito d'analisi dei caratteri percettivi coincida con gli spazi aperti a fruizione pubblica ovvero quelle porzioni del territorio al cui interno è libero il transito a piedi, in bicicletta e in automobile.

Il contesto di paesaggio analizzato ove sono presenti i punti di visuale, si attesta su quote variabili che vanno dalle zone nord di Petilia Policastro sui 500-600 mt slm a quelle sud presso la SP41bis sui 50-20 mt slm.

E' compreso a nord dall'asse della SS109 che collega i centri urbani di Petilia Policastro e Roccabernarda, ad ovest dalla SS109 che prosegue in direzione sud, costeggiando la fascia di rilievi presilani e attraversando i paesi di Mesoraca, Arietta, Belcastro e Cropani verso la costa jonica; a sud dall'asse della SP41bis (che prosegue nella SP1) e ad est, lungo alcune creste zona Valle del Purgatorio verso la zona di Cutro, dove si la linea di contesto indagato si allinea con l'asse del fiume Tacina e con la SS109 e SP38 (cfr. Figura 1-112).

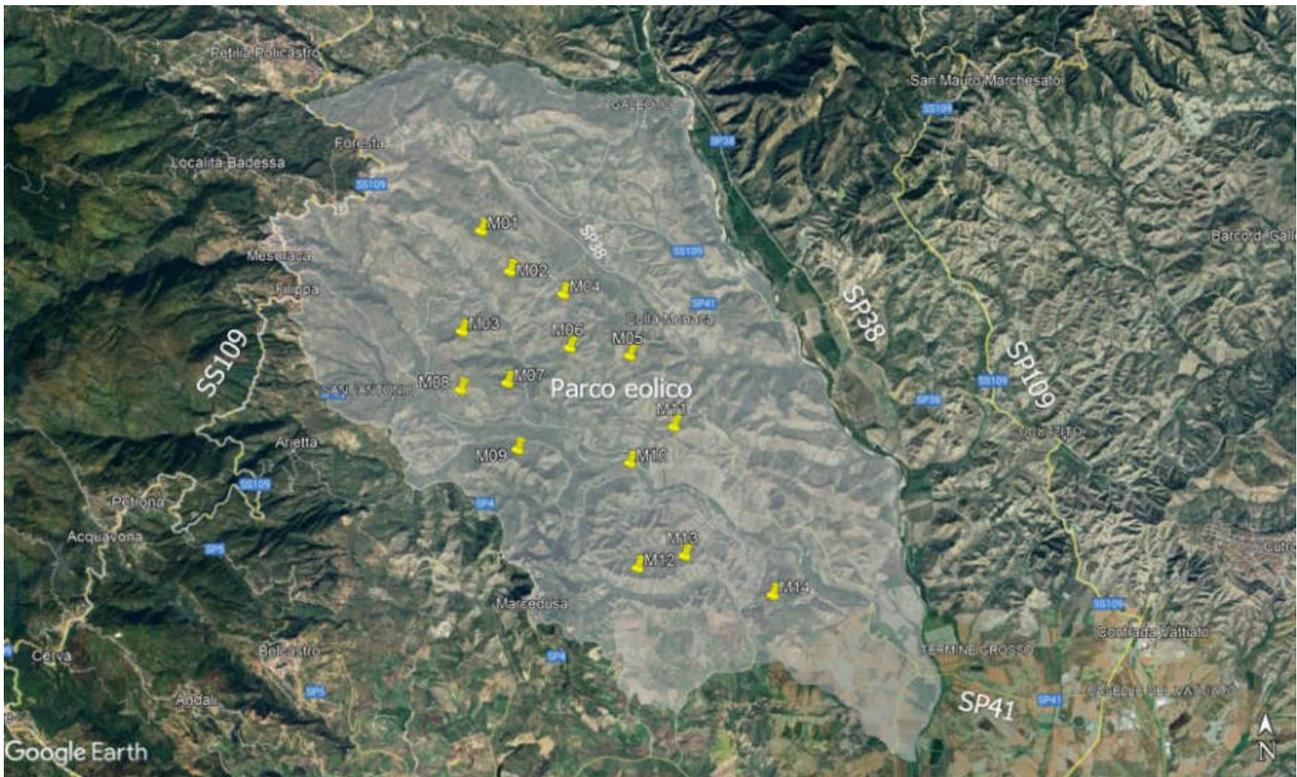


Figura 1-112 - Keyplan del contesto paesaggistico indagato per l'analisi degli aspetti percettivi dell'intervento

Nella mappa dei punti di osservazione su base IGM sono indicati 14 punti di ripresa esemplificativi del contesto esaminato; sono state effettuate lungo gli assi della mobilità principali che sostanzialmente racchiudono il contesto di progetto del parco eolico di Mesoraca (cfr. Figura 1-113).
Dagli assi stradali che attraversano il territorio oggetto dell'intervento, le immagini fotografiche restituiscono una tipologia di paesaggio collinare a carattere agricolo, caratterizzato a nord e ovest dalla morfologia del territorio dei rilievi presilani, ad est da rilievi ed incisioni vallive alluvionali delle fiumare (Tacina) verso la costa crotonese e a sud da un andamento collinare di tipo agricolo degradante verso la costa jonica.

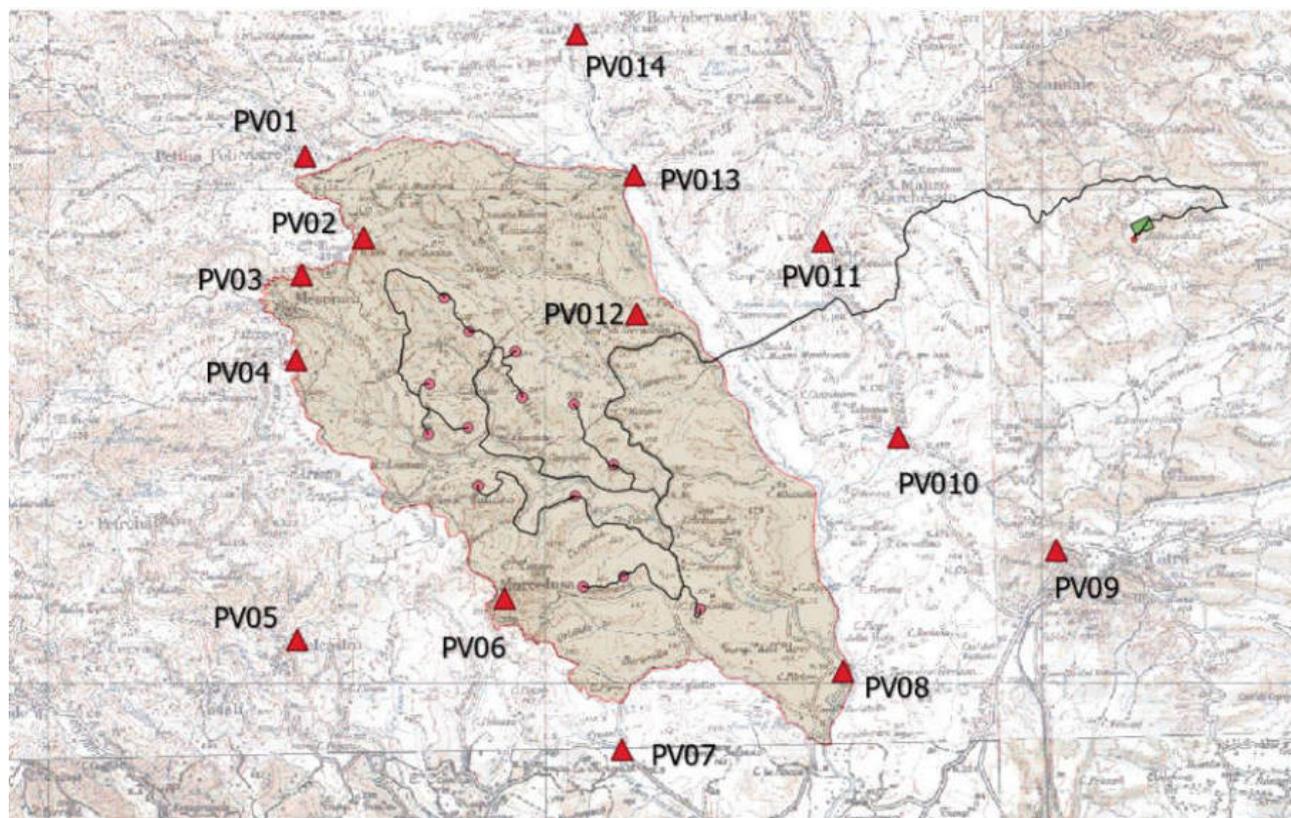


Figura 1-113 - Punti di osservazione (triangolo rosso) impianto eolico Mesoraca (cavidotto in nero con posizione aerogeneratori MX) su base IGM 1:100.000 da Geoportale Nazionale - elaborazione shapefile

I bacini di visuale e le modeste pendenze permettono una lettura completa del territorio secondo i caratteri strutturali presenti nell'ambito paesaggistico indagato; i borghi arroccati su crinali e colline rocciose ai margini del massiccio silano, le strade poderali, i lotti agricoli ad oliveto e seminativo, le fiumare ed i canali che si irradiano dall'interno verso la costa jonica a sud.

Nella carta IGM con localizzazione punti di vista, sono indicati i punti di ripresa (PV) che rappresentano un quadro esaustivo del paesaggio percepito in cui risiede il nuovo impianto di progetto. 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 1-76) sono riportati i punti di vista con relativa georeferenziazione.

	Coordinate WGS84	Note
--	------------------	------

Punto di vista	Latitudine	Longitudine	
PV01	39°6'36.13"N	16°47'39.36"E	Petilia Policastro – Vicolo S. Francesco
PV02	39°0'38.55"N	16°46'26.17"E	Foresta – SS109
PV02	39°5'17.64"N	16°47'33.71"E	Mesoraca – SS109
PV04	39°5'41.44"N	16°48'26.86"E	Filippa – SS109
PV05	39°1'17.84"N	16°47'23.98"E	Belcastro cimitero
PV06	39°1'42.27"N	16°50'18.38"E	Marcedusa – SP4
PV07	39°0'1.69"N	16°51'54.10"E	SP1
PV08	39°0'49.94"N	16°55'0.36"E	SP41 – Fiume Tacina
PV09	39°2'6.34"N	16°58'0.86"E	Cutro – tratto di raccordo tra SP42 e Via Nazionale
PV010	39° 3'22.95"N	16°55'50.66"E	SS109 bis
PV011	39°5'33.11"N	16°54'50.76"E	S. Mauro Marchesato – SP39
PV012	39° 4'47.79"N	16°52'13.84"E	SS109 ter
PV013	39° 6'19.14"N	16°52'14.70"E	SP38
PV014	39°7'52.59"N	16°51'28.91"E	Roccabernarda – SP109

Tabella 1-76 Tabella riepilogativa dei punti di vista con coordinate georeferenziate

Si illustrano a seguire, le visuali significative verso l'area del parco eolico di progetto individuate lungo il sistema degli assi stradali precedentemente rappresentato (cfr. Figura 1-114, Figura 1-115, Figura 1-116, Figura 1-117, Figura 1-118, Figura 1-119, Figura 1-120, Figura 1-121, Figura 1-122, Figura 1-123, Figura 1-124, Figura 1-125, Figura 1-126 e Figura 1-127).

Le visuali sono state individuate in prossimità di alcuni centri urbani rappresentativi dell'ambito dell'Alto Marchesato, tra cui Petilia Policastro, Mesoraca, Belcastro, Marcedusa, Cutro, S. Mauro Marchesato, Roccabernarda e da alcuni rilievi ai margini dell'area dove si articola il progetto.

Mesoraca è situata nella parte occidentale della provincia di Crotone, e si sviluppa da nord-ovest verso sud-est con una lunghezza di quasi 32 km, mentre in larghezza è all'incirca 3 km, raggiungendo una superficie totale di circa 94 km². Situata ai piedi del Monte Giove (Sila Piccola), sulle falde orientali del monte Femminamorta.

La cittadina arriva a circa 415 m s.l.m. ed è attraversata da due corsi d'acqua, il Vergari e il Reazio, entrambi affluenti del fiume Tacina.



Figura 1-114 – PV01 - Petilia Policastro – Vicolo S. Francesco - La freccia indica la localizzazione del progetto – Distanza punto di visuale da M01 (aerogeneratore prossimo al PV01): 4 Km circa



Figura 1-115 - PV02 - Vista dalla SS109 presso Foresta. La freccia indica la localizzazione del progetto – Distanza punto di visuale da M01 (aerogeneratore prossimo al PV02): 2 Km circa



Figura 1-116 - PV03- Vista da Mesoraca - La freccia indica la localizzazione del progetto – Distanza punto di visuale da M01 (aerogeneratore prossimo al PV03): 3 Km circa



Figura 1-117 - PV04 - Vista da SS109 presso Filippa. La freccia indica la localizzazione del progetto - Distanza punto di visuale da M03 (aerogeneratore prossimo al PV04): 2,7 Km circa



Figura 1-118 - PV05 - Vista presso Belcastro cimitero. La freccia indica la localizzazione del progetto - Distanza punto di visuale da M09 (aerogeneratore prossimo al PV05): 4,8 Km circa



Figura 1-119 - PV06 - Vista dalla SP4 presso Marcedusa. La freccia indica la localizzazione del progetto - Distanza punto di visuale da M012 (aerogeneratore prossimo al PV06): 1,5 Km circa



Figura 1-120 - PV07 - Vista dalla SP1. La freccia indica la localizzazione del progetto - Distanza punto di visuale da M014 (aerogeneratore prossimo al PV07): 3,2 Km circa



Figura 1-121 - PV08 - Vista da SP41 presso attraversamento Fiume Tacina. - Distanza punto di visuale da M014 (aerogeneratore prossimo al PV08): 3,1 Km circa



Figura 1-122 - PV09 - Vista da collegamento a SP42 presso Cutro- La freccia indica la localizzazione del progetto - Distanza punto di visuale da M014 (aerogeneratori prossimi al PV09): 7,2 Km circa



Figura 1-123 - PV010- Vista da SS109 bis - La freccia indica la localizzazione del progetto - Distanza punto di visuale da M014 (aerogeneratore prossimo al PV010): 5,3 Km circa



Figura 1-124 - PV011- Vista presso San Mauro Marchesato - La freccia indica la localizzazione del progetto - Distanza punto di visuale da M05 (aerogeneratore prossimo al PV011): 5,9 Km circa



Figura 1-125 - PV012 - Vista presso SS109 ter- La freccia indica la localizzazione del progetto - Distanza punto di visuale da M05 (aerogeneratore prossimo al PV011): 2,1 Km circa



Figura 1-126 - Vista presso SP38 - La freccia indica la localizzazione del progetto - Distanza punto di visuale da M04 (aerogeneratore prossimo al PV011): 4,3 Km circa



Figura 1-127 - PV013 - Vista presso Rocca Bernarda lungo SS109 - La freccia indica la localizzazione del progetto - Distanza punto di visuale da M01 (aerogeneratore prossimo al PV011): 6 Km circa

Mesoraca comprende anche una frazione: Filippa, dove risiedono circa 1500 persone. In questa frazione vi sono il santuario del SS. Ecce Homo e la chiesa di San Michele Arcangelo. Nel suo territorio è presente anche un villaggio tipicamente montano alto sui 1468 metri s.l.m. chiamato Fratta di notevole estensione, dove i mesorachesi hanno costruito delle residenze. È adiacente al Parco nazionale della Sila in un luogo di grande interesse naturalistico.

In generale, data la morfologia del territorio, le visuali dirette ed aperte sull'area di progetto inquadrano un territorio dai forti connotati naturalistici; in generale le vie di comunicazione hanno andamento tortuoso, specie sui versanti collinari e presilani, si distendono su aree sostanzialmente pianeggianti all'interno delle fiumare che si articolano a fondo valle; in alcuni punti panoramici, specie in prossimità dei centri urbani arroccati su colline rocciose o su crinali, è possibile percepire una visuale ampia dei valloni (denominati su carta IGM 1:100.000M fonte Geoportale Nazionale: Portiglia - Umbre Pulite - Passo Vardaro) sui quali si articola il progetto del parco eolico "Mesoraca".

1.6.5 *Il patrimonio culturale e storico testimoniale*

1.6.5.1 Il patrimonio culturale

Nel riconoscere l'inestimabile valore dei beni storici è stato svolto un lavoro di analisi territoriale, su fonti dirette e bibliografiche, individuando i seguenti beni:

- 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.

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 (cfr.

Figura 1-128 e Figura 1-129).

Tra i luoghi della fede in Calabria, il Santuario di Mesoraca, abbina la bellezza di un luogo immerso nella natura alla spiritualità, con particolare riferimento all'adorazione dell'Ecce Homo di Mesoraca, la pregiata statua lignea cui è intitolato il convento.

La storia del Santuario di Mesoraca, immerso nel verde di un folto bosco alle sue spalle e di un maestoso orto interno, risale all'antica presenza sul territorio crotonese dei monaci basiliani (IV secolo), benché il Convento di Mesoraca come oggi lo conosciamo fu fondato dai frati francescani nel XV secolo.

Due secoli dopo, quando a Mesoraca giunse fra Umile da Petralia, il convento crotonese ebbe un nuovo impulso: il frate, infatti, fu l'artefice della preziosa scultura lignea del SS Ecce Homo di Mesoraca adorata dai fedeli ancora oggi.

Aspetti storico-culturali

Gli elenchi riportati di seguito sono recepiti da documentazione a disposizione del QTRP e costituiscono una base cognitiva non totalmente esaustiva, da aggiornare e integrare. (Rif. Tav.5)

Siti archeologici (categorie di beni paesaggistici ex lege dell'art. 142 del decreto legislativo 22-01-2004, n°42 e succ. mod. e int.)

- Complesso del Santuario di Apollo Aleo (V sec. a.C.) D.M.P.I. 29.05.1971 (Cirò Marina)
- Fornaci del tipo Cuomo di Caprio 1/A e parte di un complesso abitativo (IV sec. a.C.) appartenenti al quartiere produttivo dell'antica Krimisa in loc. Castello Sabatini D.S.R. N.13.10.10.2002 (Cirò Marina)
- Frammenti di ceramica e resti di strutture murarie di età greca in c.da Villa di Galluccio Art.4_Prot. 3042 del 24.10.1975 (Crotona)
- Antica cinta muraria della città di Kroton in c.da Vigna Nuova Art.4_prot.3440_19.08.1978 (Crotona)
- Abitato greco di Crotona in c.da Villa di Galluccio e Villa Morelli Art.4_prot.576_14.02.1978 (Crotona)
- Resti dell'impianto urbano del quartiere sett. di Kroton in c.da Villa di Galluccio Art.4_prot.681 del 14.02.1978 (Crotona)
- Necropoli greca di Crotona Art.1_4_Prot.1099 del 20.04.1978 (Crotona)
- Resti dell'impianto urbano di Kroton in loc. Villa Morelli e Fondo Trappeto D.M. 13.05.1978 (Crotona)
- Resti dell'impianto urbano di Kroton in c.da Villa di Galluccio D.M. del 13.05.1978 (Crotona)
- Area con reperti archeologici Art.4_prot.4653 del 12.06.1981 (Crotona)
- Quartiere della città greca (loc. accanto al Campo Sportivo) D.M. 12.10.1981 (Crotona)
- Resti del santuario ad Hera Lacinia ed edifici monumentali in loc. Capocolonna D.M. del 07.11.1981 (Crotona)
- Area del santuario magno greco e tratti delle mura dell'antica Kroton in loc. Vigna Nuova Art.4_Prot.293 del 15.01.1982 (Crotona)
- Complesso archeologico dell'antica Kroton tra VII e IV sec. a.C. in loc. Campitello Art.4_prot.937 del 24.10.1983 (Crotona)
- Strati archeologici dell'antica città Kroton in area adiacente la via XXV Aprile D.M. 21.09.1984 (Crotona)
- Strati archeologici dell'antica città Kroton in via Panelle e Roma Art.1_4_Prot.421 del 11.01.1988 (Crotona)
- Strati archeologici dell'antica città Kroton in via Campanella D.M. del 18.07.1989 (Crotona)
- Complesso pertinente al quartiere artigiano dell'antica Kroton in loc. Pignera D.M. del 12.12.1992 (Crotona)
- Strati archeologici dell'antica città Kroton in via Telesio D.M. del 20.12.2000 (Crotona)
- Inasiedimento archeologico di età romano repubblicana con successive fasi di età romano imperiale D.M. del 09.01.1981 (Cruccoli)

- Resti di una fornace e di mura perimetrali risalenti alla tarda età romana/repubblicana D.M. 27.08.1981_ (Cruccoli)
- Antiche cave di età greca e lembo di spiaggia di età pleistocenica in loc. Le Castella Art.5 prot. 20895 del 07.09.1994 (Isola Capo Rizzuto)
- Edificio monumentale di età ellenistica in loc. torre Melissa D.D.R. N.143 del 04.12.2007 (Melissa)
- Opera romana della "Pietra del Tesoro" D.M.P.I. 17.02.1913 (Strongoli)
- Struttura romana di età romana e greco/bruzia e dell'età del ferro in c.da Pianette D.M. 09.02.1977 (Strongoli)
- Complesso di età romana e di un precedente insediamento bruzio in loc. Vigna del Principe Art.1_4_Prot. n.284 del 18.01.1979 (Strongoli)
- Mausoleo funerario della tipologia a torre "Pietra del Tesoro" (II d.C.) D.M. del 25.08.1980 Strongoli
- Area archeologica Art.4_Prot.n.4484_17.09.1981 (Strongoli)
- Tombe e strada romana dell'antica Petelia in loc. Fondo Castello D.M. 21.09.1981 (Strongoli)
- Resti dell'abitato dell'antica Petelia in loc. Orto del Principe e Cimitero Vecchio Art.4 prot. n.4508 del 13.05.1982 (Strongoli)
- Tempio di Hera Lacinia a Capocolonna D.M.P.I. del 05.02.1913 (Crotona)

Siti di interesse storico

(Fonte: "Progetto individuazione dei centri storici della Calabria" a cura del Dipartimento PAU - Università Mediterranea degli studi di Reggio Calabria in collaborazione con il Dipartimento Filologie - Università della Calabria, 2008)

Belvedere di Spinello, Caccuri, Carfizzi, Casabona, Cirò, Cotronei, Crotona, Cruccoli, Cutro, Isola di Capo Rizzuto, Melissa, Pallagorio, Roccabernarda, San Mauro Marchesato, San Nicola dell'Alto, Santa Severina, Scandalo, Strongoli, Umbriatico

Siti rupestri

- (Fonte: Carta dei Luoghi 2007-2008)
- Grotte di Belvedere Spinello (Belvedere di Spinello)
 - Grotte di Cruccoli (Cruccoli)
 - Grotte di Melissa (Melissa)
 - Grotte di Rocca Vecchia (Rocca di Neto)
 - Grotte di Roccabernarda (Roccabernarda)
 - Grotte Grecia (Santa Severina)

Monumenti bizantini

- S. Maria delle Putelle in Contrada Grotteri (Santa Severina)
- Battistero di S. Severina (Santa Severina)
- S. Filomena di S. Severina (Santa Severina)
- S. Nicola di S. Severina (Santa Severina)
- S. Lucia "Chiesa dello Spedale" (Santa Severina)

Edilizia fortificata

- Castello (Casabona)
- Torre S. Agata (Casabona)
- Castello (Cirò)

- Torre gianturco (Cirò)
- Casa fort. Sabatini (Cirò Marina)
- Castello di Carlo V (Crotona)
- Cinta muraria del fossato di s. Francesco (Crotona)
- Torre alutante (Crotona)
- Torre comandante (Crotona)
- Torre tonda (Crotona)
- Torre di capocolonna (nao) (Crotona)
- Torre di capocolonna (mariedda) (Crotona)
- Torre di scifo (Crotona)
- Castello (Cruccoli)
- Torre di santa venere (Cruccoli)
- Torre di San Leonardo (Cutro)
- Castello le castella (Isola Capo Rizzuto)
- Castello (Isola Capo Rizzuto)
- Casa fort. San Pietro (Isola Capo Rizzuto)
- Torre cannone (Isola Capo Rizzuto)
- Torre faro (vecchia) (Isola Capo Rizzuto)
- Torre le castella (Isola Capo Rizzuto)
- Torre grigliolo (brasolo) (Isola Capo Rizzuto)
- Torre Piana Ritani (Isola Capo Rizzuto)
- Castello Valle di Vagno (Melissa)
- Torre Melissa (Melissa)
- Torre Magliacane (Roccabernarda)
- Castello (Rocca di Neto)
- Castello (Santa Severina)
- Castello (Strongoli)
- Casa fort. Bosco Pantano (Strongoli)
- Torre Vergadoro (Borgadorio) (Strongoli)
- Torre Limerà (Torrazzo) (Umbriatico)
- Cinta muraria (Umbriatico)

Edilizia religiosa

- Monastero di S. Chiara (sec. XV) (Crotona)
- Chiesa di S. Giuseppe (Crotona)
- Il Duomo della Madonna dell'Assunta (Crotona)
- Battistero Bizantino (Santa Severina)
- Chiesa di S. Filomena (sec. IX) o Pozzoleo (Santa Severina)
- Duomo (Strongoli)
- Chiesa di S. Maria delle Grazie (Strongoli)
- Chiesa della Madonna della Sanità (Strongoli)
- Chiesa del SS. Salvatore (Belvedere di Spinello)
- Santuario della Madonna della Scala (Belvedere di Spinello)
- Chiesa di Santa Maria dell'arco (Belvedere di Spinello)
- Chiesa di Sant'Antonio (Carfizzi)
- Parrocchiale dell'Immacolata Concezione (Casabona)
- Santuario Dell'assunta (Casabona)
- Chiesa di San Francesco da Paola (Casabona)
- Chiesa dell'Immacolata Concezione (Zinga) (Casabona)
- Chiesa Madonna di Mare (Cirò Marina)
- Chiesa di San Cataldo (Cirò Marina)
- Chiesa della Madonna delle Grazie (Cirò)
- Chiesa del Purgatorio (Cirò)
- Chiesa di San Cataldo (Cirò)
- Chiesa di San Giovanni Battista (Cirò)
- Chiesa di San Giuseppe (Cirò)

Figura 1-128 – Elenco aspetti storico culturali APRT 8 – Tomo 3 del QTRP Atlante

- Chiesa di San Lorenzo (Ciro)
- Chiesa di Santa Maria de Plateis (Ciro)
- Chiesa di San Menna Martire (Ciro)
- Chiesa della Beata Vergine Maria di Capocolonna (Crotone)
- Chiesa dell'Immacolata (Crotone)
- Chiesa di Sant'Antonio da Padova (Crotone)
- Chiesa della Beata Vergine del Carmelo (Crotone)
- Chiesa di Santa Margherita (Crotone)
- Chiesa di Santa Maria de Prothospatriis (Crotone)
- Chiesa di San Pietro (Crotone)
- Chiesa del SS. Salvatore (Crotone)
- Chiesa di San Leonardo (Crotone)
- Chiesa di Santa Veneranda e Santa Anastasia (Crotone)
- Chiesa della Beata Vergine Maria del Rosario di Pompei (Crotone)
- Complesso monastero di Santo Stefano (Crotone)
- Chiesa di Santa Maria di Portosalvo (annessa al convento dei Cappuccini) (Crotone)
- Chiesa di Santa Maria della Pietà (Papanice) (Crotone)
- Chiesa dei ss. apostoli Pietro e Paolo (Papanice) (Crotone)
- Chiesa di san Giovanni Evangelista (Apriglianello) (Crotone)
- Chiesa dei SS. Pietro e Paolo (Crucoli)
- Santuario della Madonna di Manipuglia (Crucoli)
- Chiesa dell'Annunziata (Cutro)
- Chiesa della Pietà (Cutro)
- Chiesa delle Monache (Cutro)
- Chiesa di San Rocco Cutro Marchesato
- Chiesa del SS. Crocifisso Cutro Marchesato
- Santuario di San Leonardo di Cutro (Cutro)
- Chiesa dell'Annunziata (Isola Capo Rizzuto)
- Duomo (Isola Capo Rizzuto)
- Chiesa della Madonna del Faro (Isola Capo Rizzuto)
- Chiesa di Santa Caterina (Isola Capo Rizzuto)
- Chiesa di san Marco (Isola Capo Rizzuto)
- Chiesa di Santa Maria della Visitazione (Isola Capo Rizzuto)
- Chiesa di San Rocco (Isola Capo Rizzuto)

Edilizia rurale e/o del lavoro

- Villaggio rurale San Leonardo di Cutro (Cutro)
 - Villaggio rurale Rosito (primo Cutro)
 - Villaggio rurale Apriglianello (primo Crotone)
 - Villaggio rurale Bucchi (primo Crotone)
 - Villaggio rurale Salica (primo Crotone)
 - Villaggio rurale Alfieri (primo Crotone)
 - Villaggio rurale Soverito (primo Isola di Capo Rizzuto)
 - Villaggio rurale Vermica Forgiano (primo Isola di Capo Rizzuto)
 - Villaggio rurale Stumio (primo Isola di Capo Rizzuto)
 - Villaggio rurale Armirò (primo Santa Severina)
 - Villaggio rurale Campolongo (primo Isola di Capo Rizzuto)
- (Rif.Tav.5)

Figura 1-129 - Elenco aspetti storico culturali APRT 8 – Tomo 3 del QTRP Atlante

1.6.5.2 Il patrimonio storico testimoniale

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 1-130).

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 1-130 - 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 verso Metaponto e Taranto. Da questo asse di innervamento principale, come già detto, risalendo lungo le vallate dei fiumi, si diramavano i percorsi di collegamento verso l'interno e verso la costa tirrenica.

Questa forma di strutturazione territoriale si modificò sostanzialmente con la conquista della Calabria da parte di Roma, a seguito della quale, i collegamenti lungo la costa tirrenica, in direzione della capitale, presero il sopravvento rispetto a quelli che, dal versante jonico, si dirigevano verso la Grecia. I Romani, inoltre, erano, come è noto, degli abili costruttori di strade, in grado di superare con la loro tecnologia ostacoli di carattere morfologico, 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.

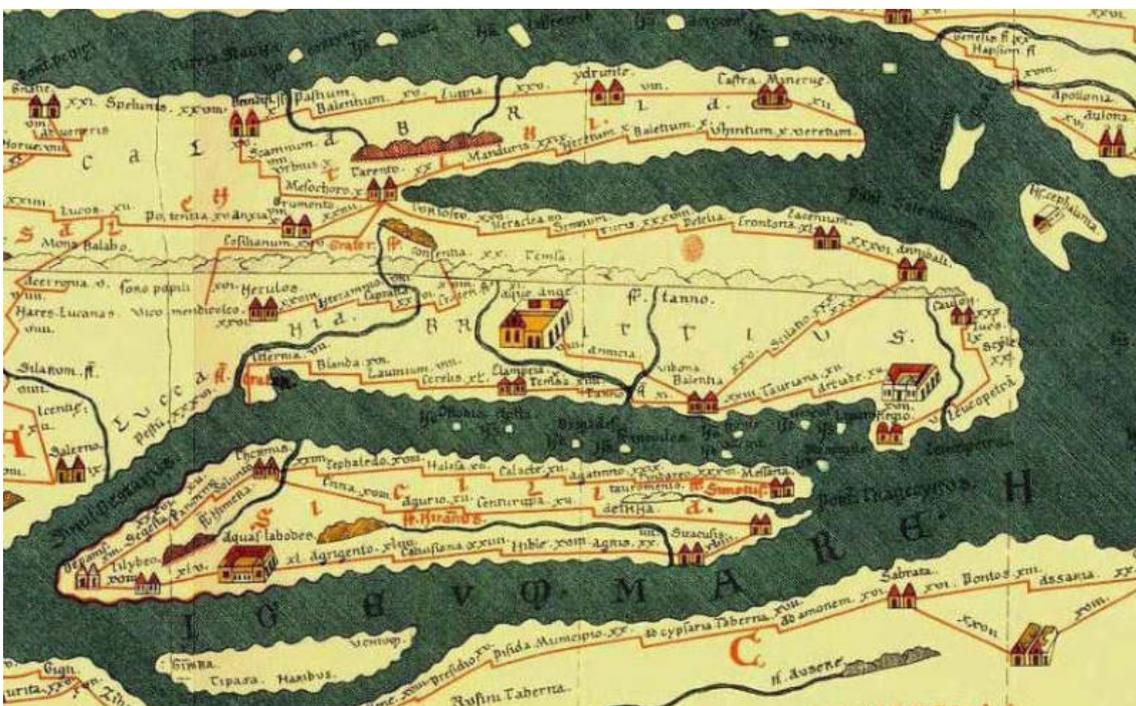


Figura 1-131 - La Tabula Peutingeriana

Con la caduta dell'Impero romano inizia un lunghissimo periodo di declino dell'economia e del ruolo della regione Calabria che si protrarrà fino alle soglie dell'Ottocento, all'indomani dello spaventoso terremoto del 1783, periodo caratterizzato da un'economia di stampo prettamente feudale; un periodo caratterizzato da un profondo isolamento di carattere territoriale a cui corrisponde un parallelo isolamento di carattere economico e culturale (cfr. Figura 1-131).

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.

1.7 Agenti fisici

1.7.1 Rumore

1.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Il parco eolico di progetto sorgerà nel territorio comunale di Mesoraca (KR) e Petilia Policastro (KR), con le opere di connessione che interesseranno anche i territori dei Comuni di Scandale (KR), Roccabernarda (KR), San Mauro Marchesato (KR), Mesoraca (KR), Petilia Policastro (KR) e per un brevissimo tratto nel comune di Marcedusa (CZ). Il Parco, quindi, 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 aeree e in cavo.";
- DM del MATTM del 29.05.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici si riferisce alla legge 22/2/01 n°36 che è la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003.

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti. In particolare, negli articoli 3 e 4 vengono indicate le seguenti 3 soglie di rispetto per l'induzione magnetica:

- "Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti **non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico** intesi come valori efficaci" [art. 3, comma 1];
- "A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, **si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T**, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio." [art. 3, comma 2];
- "Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio". [art. 4].

L'**obiettivo qualità** da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un **valore di intensità di campo magnetico non superiore ai $3\mu\text{T}$** 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 sè 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 e elementi strutturali gettati in opera
AC.05	ripristino viabilità esistente
AC.06	realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato
AC.07	installazione elementi per realizzazione SET
AC.08	posa in opera di cavidotti interrati
AC.09	montaggio aerogeneratori
AC.10	trasporto materiali
AC.11	posa in opera di elementi prefabbricati

Tabella 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 SET		
AC.08 - posa in opera di cavidotti interrati		
AC.09 - montaggio aerogeneratori		
AC.10 - trasporto materiali		
AC.11 - posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 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

2.3.1.2.1 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, si è proceduto attraverso due tipologie differenti di analisi (per maggiori dettagli si rimanda alla componente atmosfera):

- analisi emissiva, per i cantieri fissi;
- analisi diffusionale, per i cantieri mobili relativi alla realizzazione del cavidotto.

Con la prima analisi, in considerazione della distanza dei recettori residenziali presenti, sono state stimate le emissioni di PM10 prodotte dalle attività più gravose in termini di inquinamento atmosferico previste per la realizzazione del parco eolico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.

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 pari a 41,16 g/h, e quindi inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione definita dalle Linee Guida ARPAT.

Per la seconda analisi, invece, è stata effettuata la modellazione diffusionale degli inquinanti in atmosfera attraverso il software di calcolo Aermid View e secondo la metodologia del Worst case scenario. In particolare, è stato individuato uno scenario di riferimento allo scopo di rappresentare la situazione più gravosa per i recettori di tipo residenziale presenti.

Pertanto, è stata considerata un'area di cantiere relativa al cantiere mobile per la realizzazione del cavidotto.

In considerazione dei limiti normativi per la protezione della salute umana, sono stati presi come riferimento 3 recettori residenziali (R), rappresentativi degli edifici più vicini all'area del cantiere mobile, mostrati nella seguente figura.

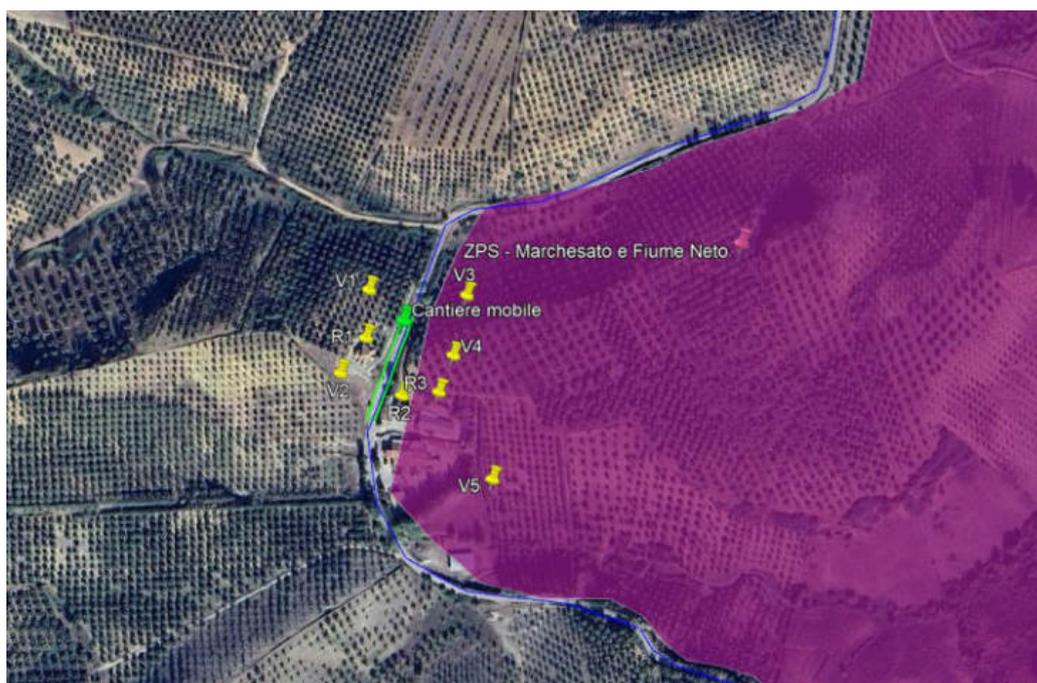


Figura 2-1 Localizzazione recettori considerati

I risultati delle simulazioni condotte hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti in termini di PM10, PM2,5 e NO₂. In particolare, per la protezione della salute umana sono stati analizzati:

- le concentrazioni medie annue di PM10, PM2,5 e NO₂;
- il 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10;
- il 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂.

Per quanto riguarda il PM10:

- il valore più alto in termini di concentrazioni medie annue è stato stimato presso R2 ed è pari a $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$; quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento, pari a $22,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- il valore più alto in termini di 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere si trova in corrispondenza di R2 ed è pari a $1,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi inferiore al limite normativo di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento.

Per quanto riguarda il PM2,5:

- il valore più alto in termini di concentrazioni medie annue è stato stimato presso R2 ed è pari a $0,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$; quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento, pari a $14,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda l'NO₂:

- il valore più alto in termini di concentrazioni medie annue si trova in corrispondenza di R2 ed è pari a $6,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento, pari a $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- il valore più alto in termini di 99,8°percentile delle concentrazioni orarie è stato stimato presso R2 ed è pari a $122,73 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte all'anno, anche considerando il valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento.

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.

2.3.1.2.2 Modifica dell'esposizione al rumore

Nel presente paragrafo, allo scopo di valutare la modifica dell'esposizione della popolazione al rumore in fase di cantiere, si riassumono i risultati ottenuti nello studio specialistico, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Per la verifica delle potenziali interferenze sul clima acustico attuale indotte dagli aerogeneratori nella condizione temporanea di realizzazione degli stessi, è stato predisposto uno studio modellistico previsionale mediante il software SoundPlan con l'obiettivo di determinare le diverse mappature acustiche al suolo e i livelli puntuali in corrispondenza degli edifici residenziali posti all'interno dell'ambito di studio sia per il periodo diurno (6.00-22.00) che in quello notturno (22.00-6.00). La metodologia assunta si basa sulla teoria del "worst case scenario", ovvero quello di massimo disturbo, in modo che verificato che questo risulti acusticamente compatibile sul territorio ne consegue come tutti gli altri di minor interferenza sono conseguentemente verificati.

Dai risultati ottenuti si può affermare che la realizzazione degli aerogeneratori di progetto del parco eolico non costituisce una criticità sul clima acustico. Infatti, in ogni caso i livelli acustici sono ben al

di sotto del limite normativo di riferimento. In conclusione, sulla base dei risultati ottenuti e della temporaneità delle attività di cantiere si ritiene trascurabile l'interferenza acustica sul territorio.

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 di cantiere	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione di emissioni inquinanti	
AC. 02 Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Asportazione di terreno vegetale	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 03 Esecuzione pali per fondazioni profonde	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
	Produzione emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 04 Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
AC. 05 Ripristino viabilità esistente	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 06 Realizzazione di viabilità in granulare misto stabilizzato	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 SET	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 08 Posa in opera di cavidotti interrati	Interferenza con acquiferi, produzione emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
AC. 09 Montaggio aerogeneratori	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 10 Trasporto materiali	Produzione emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
AC. 11 Posa in opera di elementi prefabbricati	Produzione emissioni inquinanti, interferenza con acquiferi	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Tabella 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 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 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, della predisposizione dell'area per la stazione di trasformazione, 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 3.700 metri quadrati. 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 rinverdite a seguito dell'esecuzione dei lavori.

Nella tabella a seguire si riporta la lista delle piazzole e relative aree di lavoro, con indicazione della superficie occupata nella fase costruttiva.

Area di lavoro	Piazzola	Superficie (mq)	Vegetazione
Area (M01)	M01	3.000	Seminativo
Area (M02)	M02	3.500	Seminativo/pascolo
Area (M03)	M03	3.000	Prato stabile/cespuglieto/oliveto
Area (M04)	M04	3.200	Seminativo/vegetazione arbustiva in evoluzione
Area (M05)	M05	3.560	Vegetazione rada/vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
Area (M06)	M06	3.550	Oliveto/vegetazione rada
Area (M07)	M07	3.150	Oliveto
Area (M08)	M08	3.300	Seminativo/cespuglieti mediterranei

Area di lavoro	Piazzola	Superficie (mq)	Vegetazione
Area (M09)	M09	3.700	Seminativo/cespuglieti mediterranei/vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
Area (M10)	M10	3.400	Seminativo
Area (M11)	M11	3.300	Prato stabile/ vegetazione rada
Area (M12)	M12	3.200	Vegetazione rada
Area (M13)	M13	3.000	Seminativo/vegetazione rada
Area (M14)	M14	3.000	Seminativo/cespuglieti mediterranei
TOTALE SUPERFICI		45.860	

Tabella 2-6 Dimensioni delle 14 aree di lavoro ubicate in corrispondenza delle previste piazzole di servizio, con specifica della vegetazione presente attualmente in loro corrispondenza

Piazzola M01: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m² ed interessa un'area a seminativo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-2 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M01, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M02: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 m² ed interessa un'area a seminativo e marginalmente una porzione di area a pascolo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-3 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M02, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M03: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m² ed interessa un prato stabile e marginalmente un cespuglieto mediterraneo e degli oliveti, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-4 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M03, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M04: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m² ed è prevista in corrispondenza di un seminativo e marginalmente una zona con vegetazione arbustiva in evoluzione, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-5 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M04, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M05: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.560 m² e interessa una superficie caratterizzata da vegetazione rada e marginalmente un'area con vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione, come si può osservare nella figura seguente.

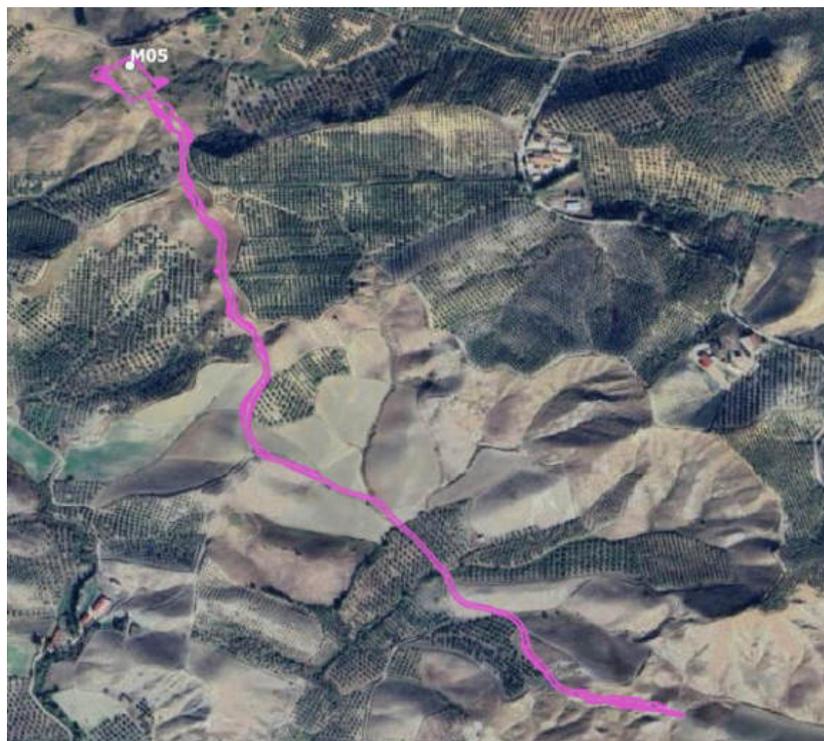


Figura 2-6 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M05, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M06: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.550 m² ed è prevista in corrispondenza di un oliveto e marginalmente di una zona con vegetazione rada, come si può osservare nella figura seguente.

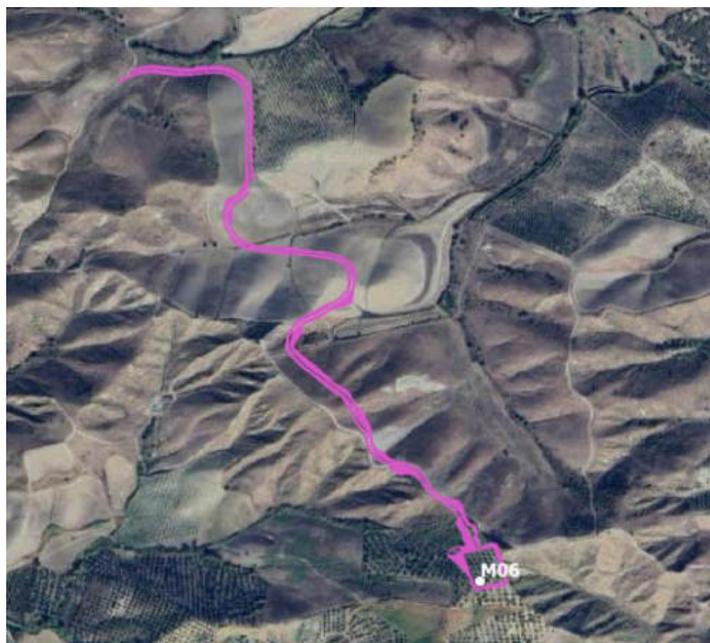


Figura 2-7 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M06, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M07: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m² ed interessa un'area caratterizzata da oliveti, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-8 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M07, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M08: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.300 m² ed è prevista in corrispondenza di un seminativo e marginalmente di cespuglieti mediterranei, come si può osservare nella figura seguente.

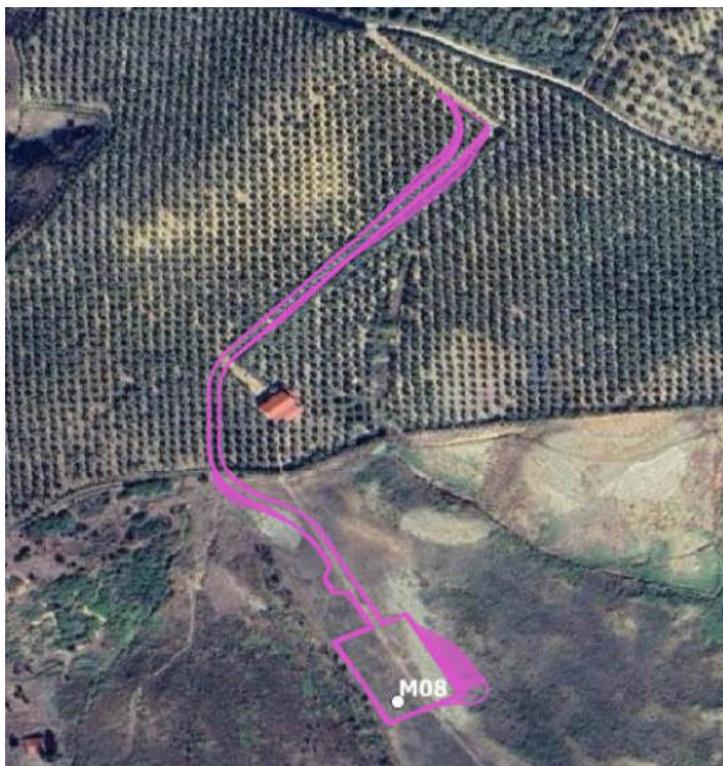


Figura 2-9 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M08, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M09: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.700 m² ed interessa una zona a seminativo e marginalmente una parte di cespuglieti mediterranei e una di vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-10 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M09, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M10: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 m² ed interessa un seminativo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-11 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M10, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M11: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.300 m² ed è prevista in corrispondenza di prati stabili e di un'area con vegetazione rada, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-12 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M11, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M12: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m² ed interessa un'area con vegetazione rada, come si può osservare nella figura seguente.

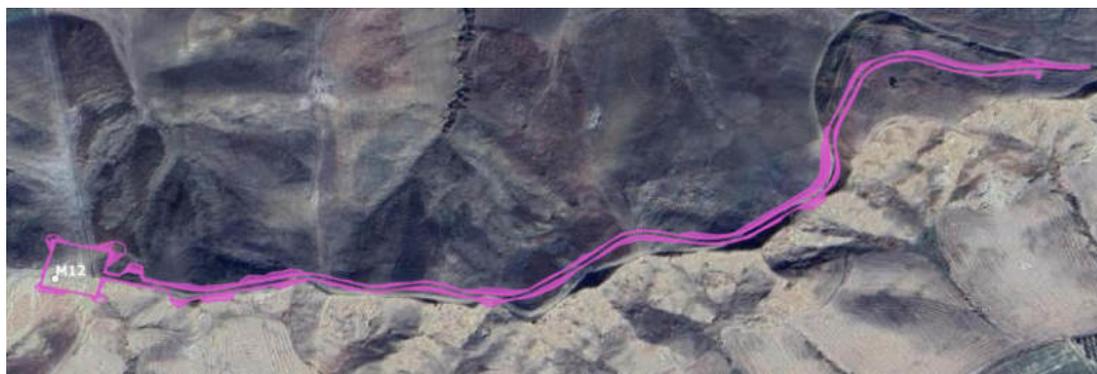


Figura 2-13 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M12, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M13: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m² ed interessa un'area caratterizzata da un seminativo e da un'area con vegetazione rada, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-14 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M13, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M14: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m² ed è prevista in corrispondenza di un seminativo e marginalmente di un cespuglieto mediterraneo, come si può osservare nella figura seguente.

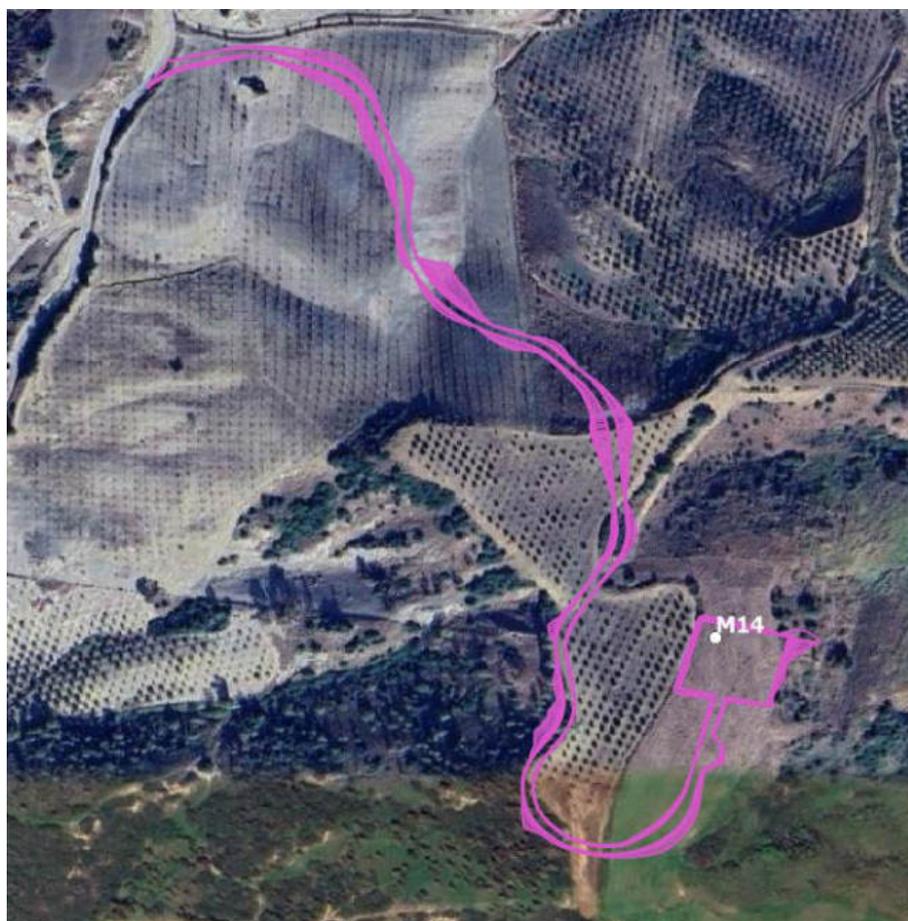


Figura 2-15 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M14, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Stante quanto esposto, le aree di lavoro interesseranno quasi esclusivamente superfici coltivate, quindi in relazione al potenziale impatto in esame, si avrà interessamento 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 superficie caratterizzate da habitat naturali sono interessate prevalentemente in modo marginale, ad eccezione dell'area di lavoro relativa all'aerogeneratore M12, che è costituita da una superficie caratterizzata da vegetazione rada, e di quella relativa all'aerogeneratore M05, che è costituita da un'area a vegetazione rada e marginalmente da vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione. Quest'ultima, nella parte interessata dalla suddetta piazzola è di fatto costituita da vegetazione erbacea e in minima parte arbustiva, mentre la parte caratterizzata da vegetazione erbacea è anche attraversata da due tracciati in terra battuta (cfr. figura seguente).



Figura 2-16 Rappresentazione schematica della piazzola dell'aerogeneratore M05 in fase di cantiere su immagini satellitari

Per quanto attiene agli habitat naturali interessati marginalmente dalle piazzole di lavoro, essi sono costituiti da zone con vegetazione rada, cespuglieti mediterranei e vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione.

Gli habitat sottratti complessivamente sono costituiti da superfici di estensione limitata, anche considerando che per una parte delle aree di lavoro, quella che non sarà occupata dalle piazzole di servizio, si avrà il ripristino, al termine dei lavori, allo stato ante-operam, quindi per le suddette superfici l'interferenza è a carattere temporaneo.

L'area interessata dall'impianto eolico è raggiungibile principalmente dalle Strade Provinciali SP 177, SP 180 e SP 186. 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 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 2-2 alla Figura 2-15, è costituita da nuovi tratti di congiunzione con gli assi di collegamento tra gli aerogeneratori, che sono invece rappresentati, come anticipato, prevalentemente da adeguamento della viabilità esistente e che saranno descritti successivamente.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei tratti di accesso alle singole piazzole del campo eolico, con indicazione della loro lunghezza e della vegetazione attualmente presente in corrispondenza della loro localizzazione.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Vegetazione
M01	Piazzola – Asse 02	70	Seminativo
M02	Piazzola – Asse 02	50	Seminativo/oliveto
M03	Piazzola – Asse 05_AD	370	Prati stabili/oliveto/vegetazione rada/cespuglieti mediterranei
M04	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M06	250	Seminativo
M05	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M11	1.800	Vegetazione rada/oliveto/seminativo/prati stabili/
M06	Piazzola – Asse 01_AD	1.380	Seminativo/vegetazione rada/oliveto
M07	Piazzola – Asse 06_AD	260	Oliveto
M08	Piazzola – Asse 05_AD	500	Seminativo/oliveto/cespuglieti mediterranei
M09	Piazzola – Strada esistente	1.100	Seminativo/cespuglieti mediterranei/vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
M10	Piazzola – strada esistente	120	Seminativo
M11	Piazzola – strada esistente	780	Seminativo/vegetazione rada
M12	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M13	1.100	Vegetazione rada/seminativo
M13	Piazzola – strada esistente	1.500	Vegetazione rada/seminativo/cespuglieti mediterranei/oliveto
M14	Piazzola – strada esistente	1.000	Oliveto/seminativo/cespuglieti mediterranei
Totale		10.280	

Tabella 2-7 Bretelle di accesso alle singole piazzole e vegetazione presente attualmente in corrispondenza di esse

Tra i 6 assi stradali previsti nel progetto, 5 sono di adeguamento di viabilità esistente e solo 1 è di nuova realizzazione, come dettagliato di seguito.

I tratti di viabilità in adeguamento sono riportati nell'elenco seguente e rappresentati nella Figura 2-17:

- Asse 01 AD: consiste nell'adeguamento di un breve tratto di un asse stradale esistente, finalizzato a connettere la viabilità esistente con gli assi di accesso agli aerogeneratori M04 e M06;
- Asse 03 AD: consiste nell'adeguamento di viabilità esistente ed è collegato sia all'asse 02 di nuova realizzazione che all'asse 04_AD di adeguamento, descritti entrambi nella parte seguente;
- Asse 04 AD: consiste nell'adeguamento di un tratto di viabilità esistente, che dall'asse 03_AD, precedentemente descritto, conduce verso l'asse 05_AD, descritto di seguito;
- Asse 05 AD: adeguamento della viabilità esistente che dall'asse 04_AD, precedentemente descritto, conduce verso l'asse 06_AD, descritto di seguito;
- Asse 06 AD: si tratta di un asse previsto per collegare l'asse 05_AD, descritto in precedenza, agli assi di connessione agli aerogeneratori M07 e M08.

I cinque suddetti tratti in adeguamento interessano complessivamente una superficie di estensione ridotta, in quanto appunto relativi a sistemazione di viabilità esistente, costituita principalmente da zone coltivate, soprattutto oliveti, ma anche seminativi e prati stabili, e secondariamente da superfici naturali, rappresentate da cespuglieti, vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione e aree con vegetazione rada.



Figura 2-17 Assi in adeguamento su immagini satellitari

Il tratto di nuova realizzazione, Asse 02, è un tratto di circa 3 km, che collega due tratti di viabilità in adeguamento, l'asse 01_AD e l'asse 03_AD, permettendone la connessione, tramite viabilità esistente, alla SS109. Inoltre ad esso si collegano i tratti di accesso agli aerogeneratori M01 e M02.

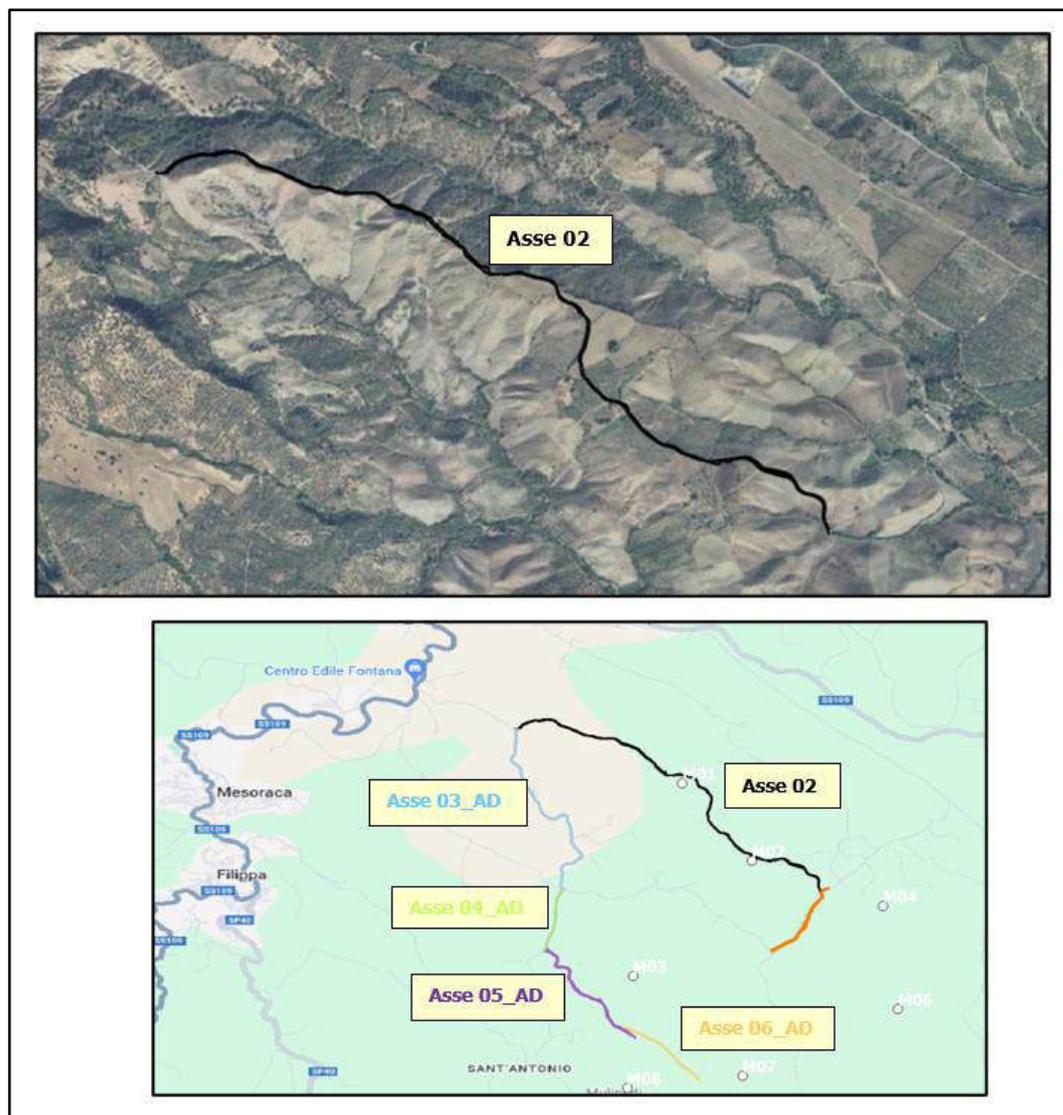


Figura 2-18 Asse di nuova realizzazione su immagini satellitari (figura sopra) e rispetto alla viabilità esistente, agli aerogeneratori più vicini e alla viabilità in adeguamento (immagine sotto)

Il nuovo asse di viabilità nella prima parte, dove è presente vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione, di fatto si localizza su una strada esistente, mentre nella parte restante interessa principalmente seminativi ed oliveti, secondariamente cespuglieti e pascoli.

In aggiunta alla viabilità descritta, al fine di consentire ai convogli di raggiungere l'area del parco eolico, sono necessari ulteriori interventi puntuali da realizzarsi su alcune arterie stradali e che si riepilogano di seguito:

- A. Intervento di collegamento della SS534 alla SS106;
- B. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 186;

- C. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 186;
- D. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 180.

I suddetti interventi puntuali (cfr. Figura 2-19) interessano marginalmente oliveti e seminativi.

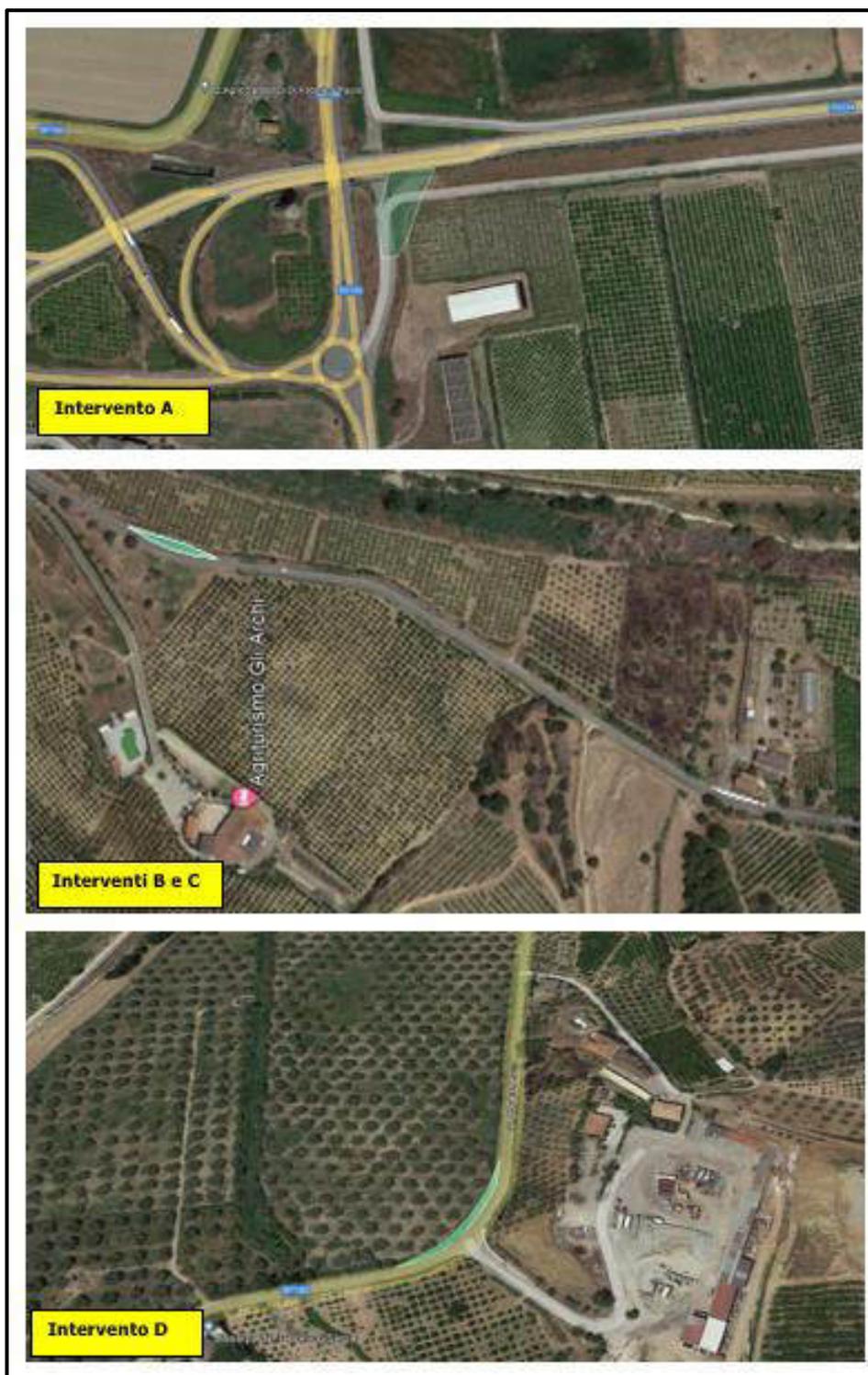


Figura 2-19 Interventi puntuali di adeguamento viabilità esistente

Il **cavidotto** per il trasporto dell'energia in media tensione si sviluppa per circa 56,673 km di lunghezza complessiva, fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione, il tratto interrato in alta tensione fra la Stazione di Trasformazione e la Stazione terna è pari a 168 metri.

Il cavidotto è previsto in corrispondenza di viabilità esistente, comprese strade interpoderali, e della viabilità di nuova realizzazione, sia di accesso agli aerogeneratori che di connessione tra gli stessi, del progetto in esame, descritta nella parte precedente, quindi non comporta ulteriore potenziale sottrazione di habitat. Gli unici brevi tratti del cavidotto non ricadenti in corrispondenza di viabilità, esistente o di nuova realizzazione, sono quello terminale di connessione con la stazione elettrica di trasformazione (SET) e il tratto di cavidotto AT che collega la suddetta SET alla futura nuova stazione elettrica (non oggetto del presente studio) di TERNA. Entrambi i suddetti tratti di cavidotto interessano una zona costituita da prati stabili, come si può osservare dall'immagine seguente.

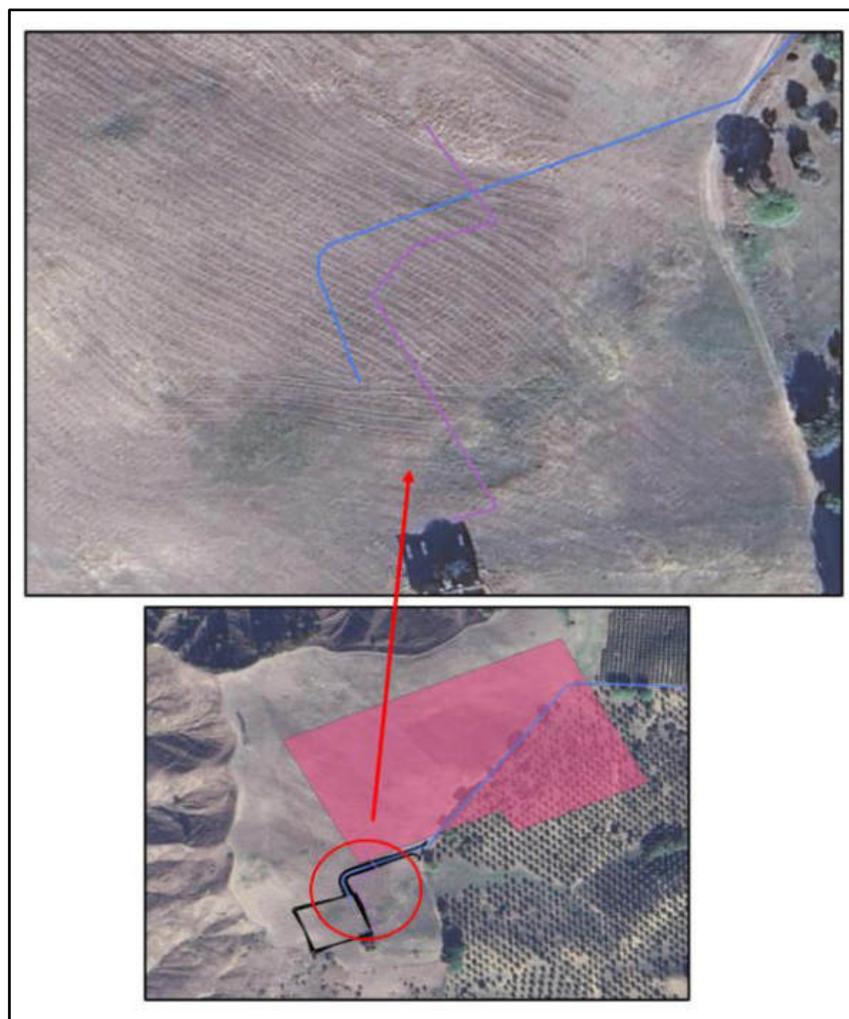


Figura 2-20 Tratti del cavidotto non ricadenti su viabilità esistente o da realizzare su foto satellitari, nell'immagine sopra e rispetto alla SET (in nero) e alla SE (in rosa), nell'immagine sotto

Il cavidotto sarà interrato, quindi gli scavi prodotti per la realizzazione del cavidotto comporteranno una perdita di habitat e di biocenosi a carattere temporaneo, che terminerà al completamento dei lavori.

Infine la sottrazione di habitat e di biocenosi, relativamente alla dimensione costruttiva, si verifica sulla superficie nella quale è prevista la costruzione della Stazione di trasformazione 36/150 kv. Nell'area prevista per la realizzazione della nuova Stazione di Trasformazione (SET), infatti nella fase costruttiva sarà necessario l'asporto della vegetazione presente, costituita da prati stabili (cfr. Figura 2-21), localizzati in prossimità di una strada esistente.



Figura 2-21 Ubicazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (in nero) su immagini satellitari

In base all'analisi effettuata, tutti gli elementi che possono comportare la sottrazione di habitat e biocenosi nella dimensione costruttiva del progetto in esame, interessano principalmente superfici coltivate, quindi habitat seminaturali utilizzati da specie animali ad elevata adattabilità ecologica o antropofile o comunque tolleranti la presenza dell'uomo, e in minima parte formazioni naturali spontanee, quali cespuglieti, vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione e aree con vegetazione rada.

È opportuno considerare che 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 loro uso al termine degli stessi. Si ritiene quindi che le superfici di habitat sottratto, siano tali da non inficiare la funzionalità complessiva degli stessi e da non alterare la dinamica delle popolazioni faunistiche presenti.

Inoltre sono state previste delle misure di mitigazione, quale la piantumazione di alberi e arbusti a costituire filari arbustivi ed arborei-arbustivi, oltre ad un intervento di rimboschimento previsto per il futuro, che andranno a favorire la formazione di nuovi habitat faunistici, fornendo potenziali fonti trofiche e luoghi di riposo e/o riproduzione.

In base a quanto esposto il potenziale impatto in esame risulta trascurabile, a tale esito concorrono i citati 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. Le lavorazioni che principalmente concorrono all'emissione di polveri e sostanze inquinanti, sono rappresentate dalle attività di movimentazione delle terre e dai gas di scarico prodotti dai mezzi di cantiere. L'emissione di inquinanti potrebbe 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.

Rispetto al caso specifico del progetto in esame, si è proceduto attraverso due tipologie differenti di analisi:

- analisi emissiva per i cantieri fissi;
- analisi diffusionale, per i cantieri mobili relativi alla realizzazione del cavodotto.

La prima analisi prevede la stima delle emissioni di PM10 (il principale inquinante generato nelle fasi di cantiere) prodotte dalle attività più gravose in termini di inquinamento atmosferico previste per la realizzazione del parco eolico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere durante le lavorazioni.

Per l'analisi emissiva per i cantieri fissi si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nella Linee Guida di ARPA Toscana⁴⁰, da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i valori limite distinti in funzione della distanza dei ricettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva.

Nel caso in esame, data la 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. Le attività prese in considerazione sono state quindi la formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.

Le emissioni totali prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli e dai gas di scarico dei mezzi di cantiere sono state stimate pari a 41,16 g/h e risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10 di riferimento e pertanto irrilevanti.

⁴⁰ "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

In base a quanto appena esposto l'impatto potenziale relativo alla modifica della qualità dell'aria, in relazione alle attività di realizzazione dell'opera, può essere considerato trascurabile, quindi anche le potenziali conseguenze sulla vegetazione e sulla fauna.

Per quanto attiene l'analisi diffusionale per i cantieri mobili, essa prevede la modellazione diffusionale attraverso il software di calcolo *Aermod View* e secondo la metodologia del *Worst case scenario*. In particolare, è stato individuato uno scenario di riferimento allo scopo di rappresentare la situazione più gravosa per i recettori presenti. Pertanto, è stata considerata un'area di cantiere relativa al cantiere mobile (cfr. Figura 2-22) per la realizzazione del cavidotto. Le attività prese in considerazione sono la formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.



Figura 2-22 Sorgente emissiva simulata (in blu il tratto previsto per la realizzazione del cavidotto)

Al fine di poter effettuare la sovrapposizione degli effetti tra i valori di fondo di qualità dell'aria ed il contributo del cantiere in esame, si è fatto riferimento a 3 recettori residenziali (R) rappresentativi degli edifici più prossimi all'area del cantiere mobile e a 5 recettori vegetazionali (V), in considerazione della presenza della ZPS "Marchesato e Fiume Neto", come mostrato nella figura seguente.

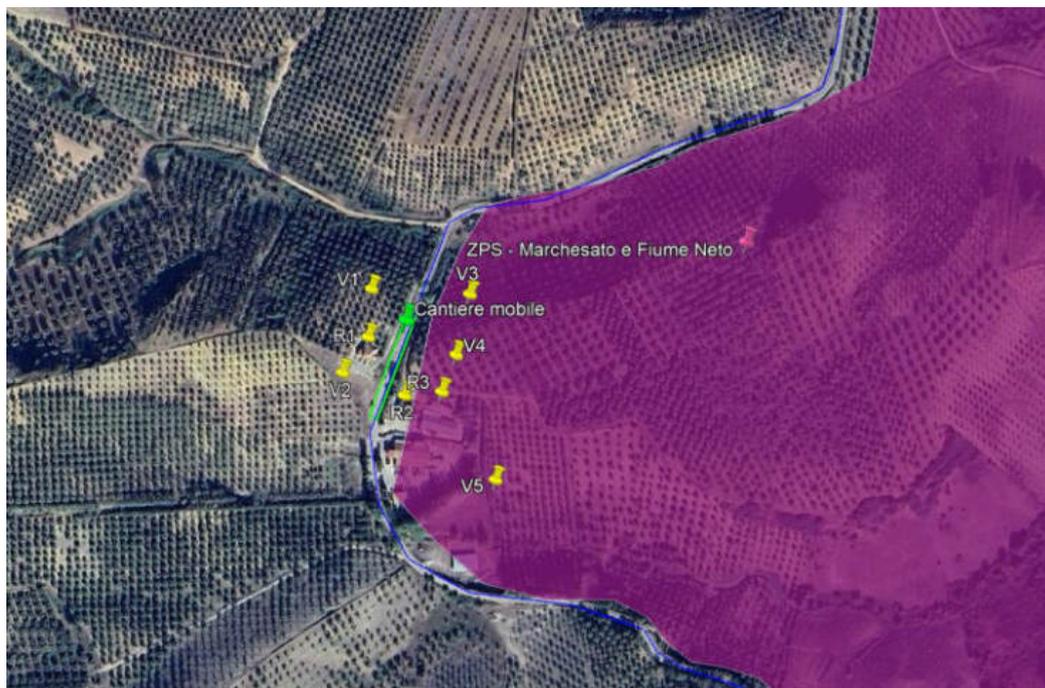


Figura 2-23 Localizzazione recettori considerati

I risultati delle simulazioni condotte per il cantiere mobile hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti in termini di concentrazioni medie annue di PM10, PM2,5, NO₂ e NO_x, di 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 e di 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂:

- PM10, tutti i recettori residenziali registrano una concentrazione media annua ben al di sotto del limite normativo di 40 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento; i valori del 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 in corrispondenza dei recettori sono anch'essi nettamente al di sotto del limite normative di 50 µg/m³ da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento;
- PM2,5, la concentrazione media annua in corrispondenza dei recettori residenziali è nettamente inferiore al limite normativo di 25 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento;
- NO₂, in tutti i recettori residenziali la concentrazione media annua risulta essere nettamente inferiore al limite normativo di 40 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento; per le concentrazioni orarie i valori stimati per ogni recettore residenziale sono inferiori al limite normativo di 200 µg/m³, da non superarsi per più di 18 volte all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento;

- NO_x, i valori ottenuti per la concentrazione media annua risultano, per tutti i recettori vegetazionali considerati, nettamente inferiori al limite annuo per la protezione della vegetazione di 30 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di NO_x ottenute mediante la simulazione modellistica.

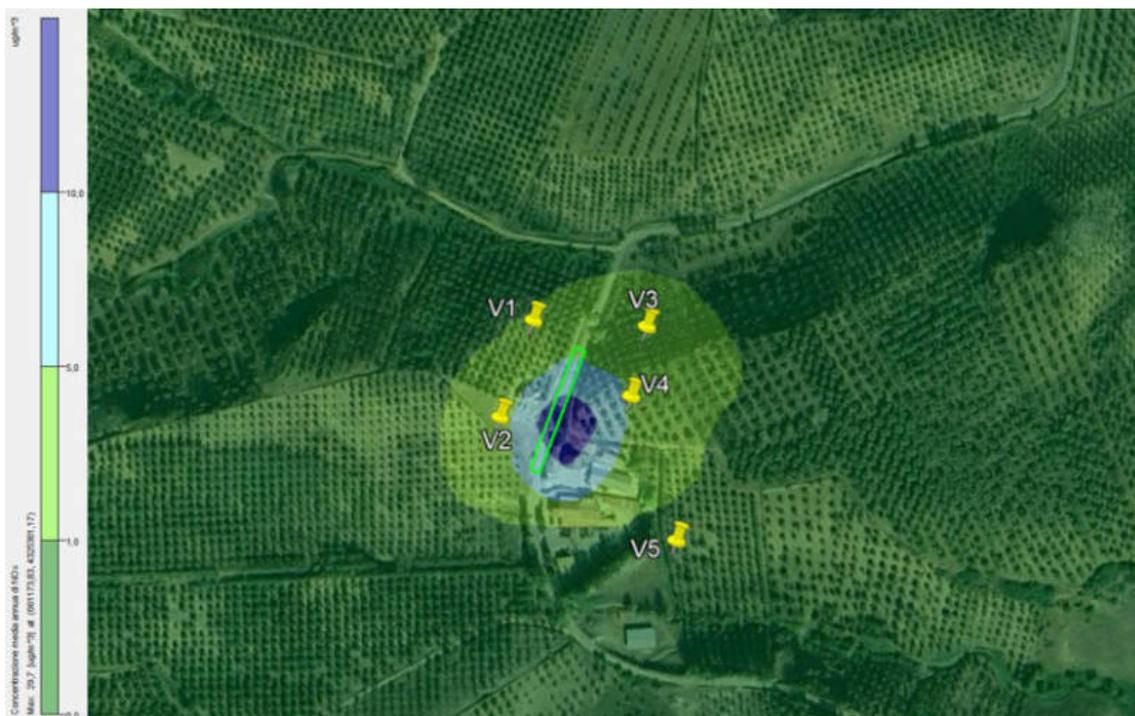


Figura 2-24 Mappa di isoconcentrazione della media annua di NO_x

Dall'osservazione dei risultati ottenuti dalle simulazioni modellistiche effettuate negli studi condotti per il fattore ambientale atmosfera, si può affermare che le concentrazioni delle sostanze inquinanti stimate per la fase di cantiere del progetto risultano sempre al di sotto dei limiti normativi per la salute umana e quindi si può considerare analogamente per la fauna selvatica, inoltre per quanto attiene alla vegetazione, le simulazioni condotte permettono di constatare il rispetto dei limiti normativi relativamente alle emissioni di NO_x, quindi tali da non inficiare la funzionalità delle specie vegetali.

Stante quanto esposto, si può ritenere trascurabile il 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 della Sezione 2), 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. Per la valutazione di tale potenziale impatto occorre considerare che 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 al possibile verificarsi di sversamenti accidentali, ma anche per le citate acque di cantiere, potenzialmente inquinate, saranno messe in atto, nel corso delle lavorazioni, tutte le opportune misure mirate ad eliminare o limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici, come specificato nel capitolo 7 della Sezione 2.

In base a quanto esposto si può quindi ritenere trascurabile il potenziale impatto in esame.

Un'ulteriore possibile causa dell'impatto potenziale in esame è rappresentata sia dall'attività di scavo, per fondazioni superficiali e cavidotti, che potrebbe comportare modifiche dello stato qualitativo delle acque superficiali, sotterranee e del suolo, sia dalla posa in opera di cavidotti interrati e di elementi prefabbricati, che potrebbe comportare la modifica dello stato qualitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei: le suddette potenziali modifiche possono ripercuotersi sugli habitat, e le relative biocenosi, presenti nell'area. In base a quanto riportato nella analisi condotte per il fattore ambientale geologia e acque, alle quali si rimanda per le specifiche, risultati emersi 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. Inoltre, come si evince dall'assenza di sorgenti nelle vicinanze delle fondazioni e dal fatto che le aree degli aerogeneratori sono ubicate sempre nella cresta dei versanti, in una posizione tale che le acque sotterranee vengono drenate rapidamente verso valle, non sono ipotizzabili effetti negativi dalla realizzazione delle opere in progetto sulla risorsa idrica.

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 al paragrafo 2.3.7.1 e nello studio acustico, ai quali si rimanda per specifiche.

Nell'ambito delle suddette analisi si è proceduto alla determinazione dei livelli di potenza sonora relativa alla fase di cantiere più critica, mediante una modellazione acustica con il software *SoundPlan* e la metodica di calcolo della UNI 9613-2, verificata la quale si possono escludere a priori interferenze indotte dalle altre fasi delle lavorazioni. Tali simulazioni sono state condotte sia per il cantiere fisso che per quello mobile.

Per il cantiere fisso, la fase più critica individuata risulta essere 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.

Per quanto concerne le attività di realizzazione delle opere di progetto, sulla base delle condizioni assunte nello studio, ovvero di scenario potenzialmente più critico in virtù del numero di mezzi oltre che dei valori di potenza sonora, nonché di ulteriori fattori cautelativi quali la sovrapposizione di più cantieri in parallelo, dai risultati calcolati mediante il software *SoundPlan* si evince come il livello acustico indotto dalla fase di realizzazione dell'opera sia contenuto al territorio nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere.

In particolare le curve di isolivello acustico nella fase di cantiere (cfr. Figura 2-25) mostrano che i livelli più alti sono quelli in prossimità degli aerogeneratori (aree di lavoro) e quindi in prossimità delle aree di interesse conservazionistico si riscontrano i livelli acustici più bassi (inferiori a 40 dB(A)).

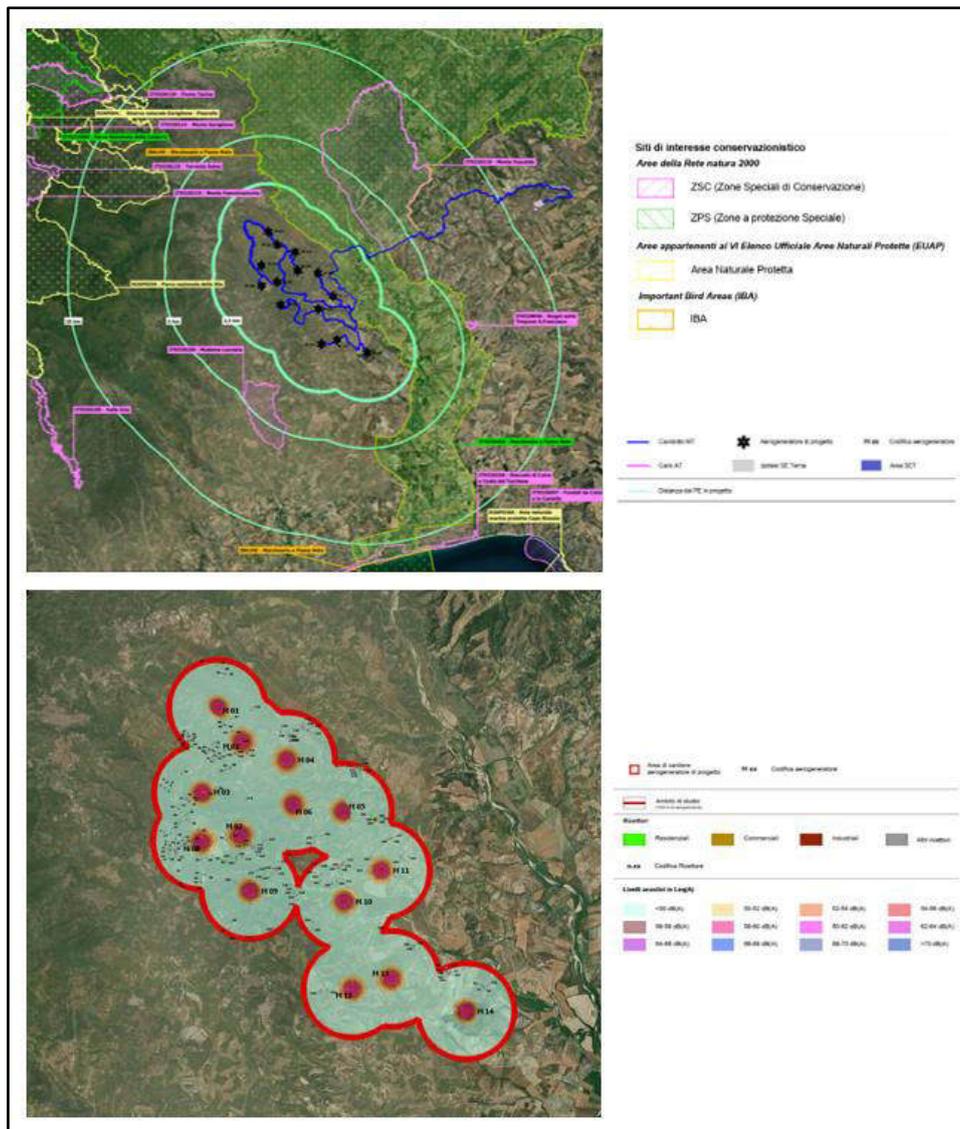


Figura 2-25 Stralcio della carta dei siti di interesse conservazionistico (immagine sopra) a confronto con la tavola delle curve di isolivello acustico del campo eolico nella fase di costruzione (immagine sotto)

Per quanto attiene al cantiere mobile, la metodologia assunta per l'analisi e la valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori è basata sulla rappresentazione delle condizioni peggiori determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo le aree di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile. Pertanto, il cantiere tipo considera tutte le attività necessarie per la realizzazione dell'allacciamento tramite cavidotto del nuovo impianto eolico di Mesoraca alla stazione TERNA. Tale metodo permette di determinare in ogni situazione la configurazione peggiore.

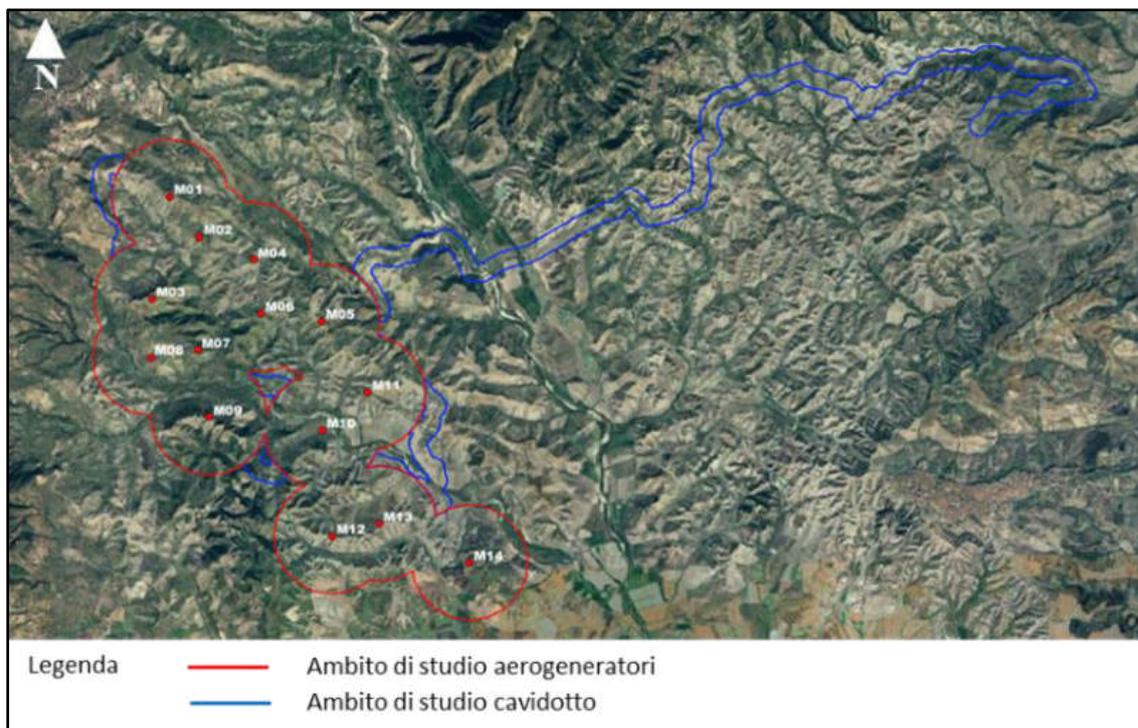


Figura 2-26 Localizzazione Cantiere Mobile

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dalle lavorazioni previste all'interno del Cantiere Mobile coincide con l'area in cui è prevista la realizzazione del cavidotto di collegamento tra la zona di allocazione dell'intero impianto eolico e la stazione di Terna.

Di seguito si riportano le mappature in planimetria e in sezione verticale, restituite dal modello di simulazione utilizzato, per le aree di cantiere di tipo mobile.

Dai risultati ottenuti dalle simulazioni, si evince come il valore di 70 dB(A), rappresentativo del valore limite indicato dal DPCM 1/03/1991 per tutto il territorio nazionale in assenza di PCCA (Piano Comunale di Classificazione Acustica), rimanga circoscritto alle aree di lavorazione e come non sussistano condizioni di criticità nel periodo diurno.

Dalla disamina dei risultati ottenuti è possibile affermare che la fase di corso d'opera per la realizzazione del parco eolico oggetto di studio è tale da non indurre una interferenza sul clima acustico attuale. Inoltre 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.

In base a quanto esposto la potenziale alterazione del comportamento delle specie faunistiche dell'area, con conseguente allontanamento delle specie più sensibili, risulta trascurabile. Inoltre si sottolinea che tale potenziale impatto è a carattere temporaneo, in quanto al termine dei lavori non sussisterà più il fattore causale.

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.

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 di acque di cantiere	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
	Produzione di emissioni inquinanti	

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC. 02 Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Asportazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 03 Esecuzione pali per fondazioni profonde	Produzione emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 04 Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 05 Ripristino viabilità esistente	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 06 Realizzazione di viabilità in granulare misto stabilizzato	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.07 Installazione elementi per realizzazione SET	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 08 Posa in opera di cavidotti interrati	Interferenza con acquiferi, produzione di emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 09 Montaggio aerogeneratori	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
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 paragrafo seguente 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 in esame si verifica laddove la realizzazione dell'opera porta alla sottrazione di suolo per la predisposizione delle aree di lavoro e per l'esecuzione degli elementi progettuali, in particolare laddove saranno interessate superfici coltivate si avrà perdita di suolo agricolo e delle relative coltivazioni presenti.

Le fasi di preparazione delle piazzole, che costituiscono le aree di lavoro, degli scavi di fondazione per gli aerogeneratori, di realizzazione e/o adeguamento delle infrastrutture di accesso e di servizio, dello scavo del cavidotto, di realizzazione della stazione elettrica di trasformazione, 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 3.700 metri quadrati. L'area così realizzata per le fasi di montaggio, a fine lavori sarà ridimensionata 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 rinverdite a seguito dell'esecuzione dei lavori.

Nella tabella a seguire si riporta l'elenco delle piazzole e relative aree di lavoro, con indicazione della superficie occupata nella fase costruttiva e dell'attuale uso del suolo.

Area di lavoro	Piazzola	Superficie (mq)	Uso suolo
Area (M01)	M01	3.000	Seminativo
Area (M02)	M02	3.500	Seminativo/pascolo
Area (M03)	M03	3.000	Prato stabile/cespuglieti/oliveto
Area (M04)	M04	3.200	Seminativo/aree con vegetazione arboreo e arbustiva in evoluzione
Area (M05)	M05	3.560	Area con vegetazione rada/aree con vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
Area (M06)	M06	3.550	Oliveto/area con vegetazione rada
Area (M07)	M07	3.150	Oliveto
Area (M08)	M08	3.300	Seminativo/cespuglieti
Area (M09)	M09	3.700	Seminativo/cespuglieti/aree con vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
Area (M10)	M10	3.400	Seminativo
Area (M11)	M11	3.300	Prati stabili/area con vegetazione rada
Area (M12)	M12	3.200	Area con vegetazione rada
Area (M13)	M13	3.000	Seminativo/area con vegetazione rada
Area (M14)	M14	3.000	Seminativo/cespuglieti
TOTALE SUPERFICI		45.860	

Tabella 2-9 Dimensioni delle 14 aree di lavoro ubicate in corrispondenza delle previste piazzole, con specifica dell'uso del suolo presente attualmente in loro corrispondenza

Piazzola M01: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m² ed interessa un'area coltivata costituita da seminativi, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-29 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M01, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M02: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 m² ed interessa un'area a seminativo e marginalmente una porzione di area a pascolo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-30 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M02, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M03: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m² ed interessa un prato stabile e marginalmente un cespuglieto mediterraneo e degli oliveti, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-31 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M03, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M04: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m² ed è prevista in corrispondenza di un seminativo e marginalmente di una zona con vegetazione arbustiva in evoluzione, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-32 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M04, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M05: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.560 m² e interessa una superficie caratterizzata da vegetazione rada e marginalmente da un'area con vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-33 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M05, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M06: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.550 m² ed è prevista in corrispondenza di un oliveto e marginalmente di una zona con vegetazione rada, come si può osservare nella figura seguente.

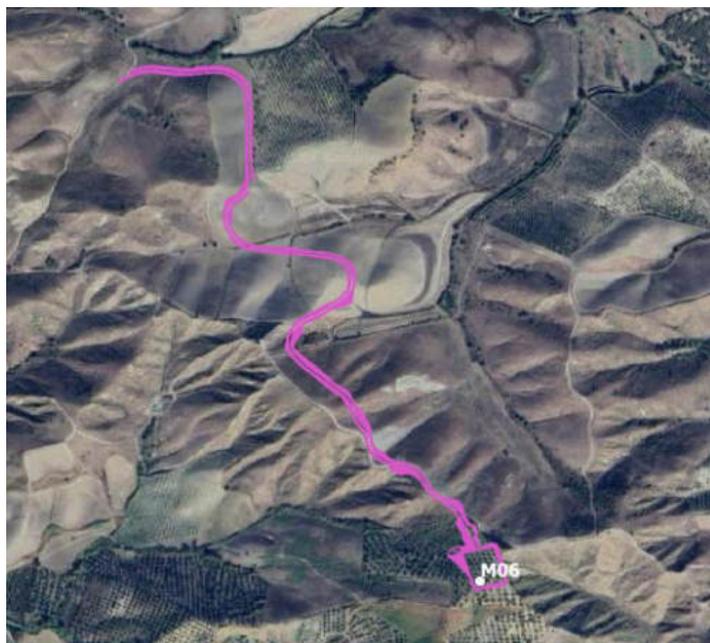


Figura 2-34 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M06, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M07: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m² ed interessa un'area caratterizzata da oliveti, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-35 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M07, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M08: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.300 m² ed è prevista in corrispondenza di un seminativo e marginalmente di cespuglieti, come si può osservare nella figura seguente.

Piazzola M10: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 m² ed interessa un seminativo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-38 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M10, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M11: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.300 m² ed è prevista in corrispondenza di prati stabili e di un'area con vegetazione rada, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-39 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M11, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M12: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m² ed interessa un'area con vegetazione rada, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-40 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M12, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M13: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m² ed interessa un'area caratterizzata da un seminativo e da un'area con vegetazione rada, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-41 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M13, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola M14: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.000 m² ed è prevista in corrispondenza di un seminativo e marginalmente di un cespuglieto, come si può osservare nella figura seguente.

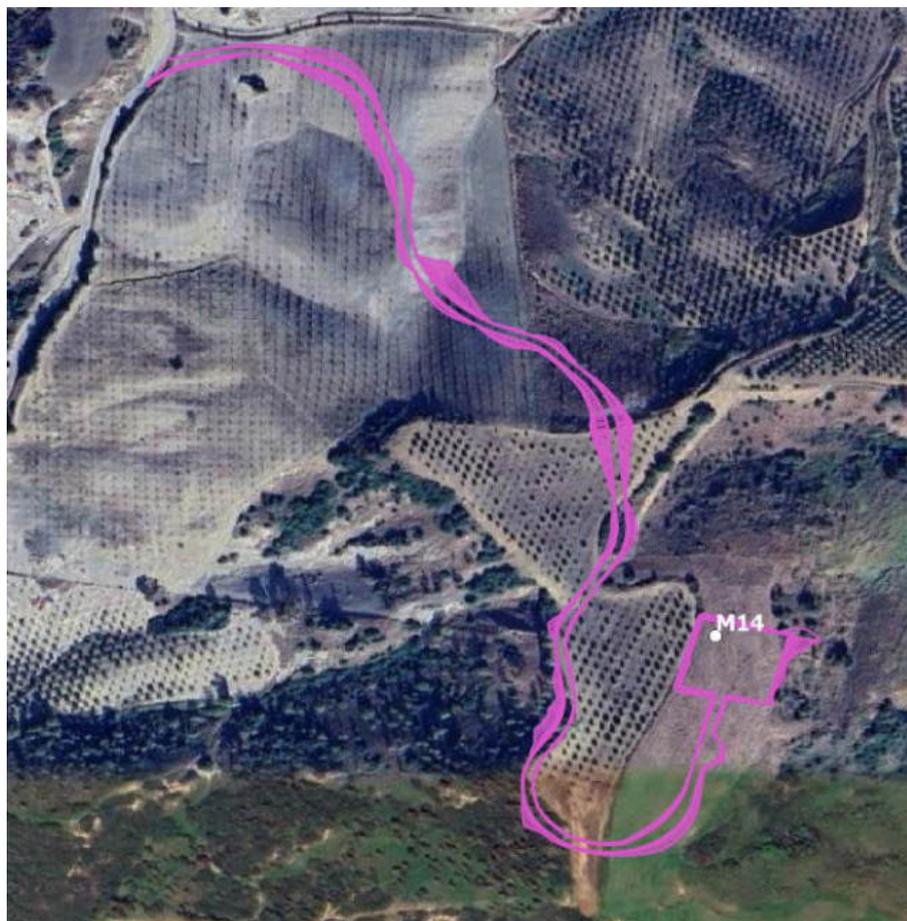


Figura 2-42 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola M14, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Stante quanto esposto, le aree di lavoro interesseranno soprattutto 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, in minima parte da oliveti e marginalmente da prati stabili. Le superfici naturali interessate sono principalmente caratterizzate da vegetazione rada e da cespuglieti.

L'area interessata dall'impianto eolico è raggiungibile principalmente dalle Strade Provinciali SP 177, SP 180 e SP 186. 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.

Nello 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. 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.

La viabilità di accesso ad ogni singola piazzola, rappresentata nelle immagini dalla Figura 2-29 alla Figura 2-42, è costituita da nuovi tratti di congiunzione con gli assi di collegamento tra gli aerogeneratori, che sono invece rappresentati, come anticipato, prevalentemente da adeguamento della viabilità esistente e che saranno descritti successivamente.

Nella tabella seguente si riportano l'elenco e la lunghezza dei nuovi tratti di bretelle tra le singole piazzole e la viabilità esistente o gli assi di previsti nel progetto, e descritti successivamente nel presente paragrafo, e l'uso del suolo presente attualmente in corrispondenza di essi.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Uso del suolo
M01	Piazzola – Asse 02	70	Seminativo
M02	Piazzola – Asse 02	50	Seminativo/oliveto
M03	Piazzola – Asse 05_AD	370	Prati stabili/oliveto/area con vegetazione rada/cespuglieti
M04	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M06	250	Seminativo
M05	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M11	1.800	Area con vegetazione rada/oliveto/seminativo/prati stabili/
M06	Piazzola – Asse 01_AD	1.380	Seminativo/area con vegetazione rada/oliveto
M07	Piazzola – Asse 06_AD	260	Oliveto
M08	Piazzola – Asse 05_AD	500	Seminativo/oliveto/cespuglieti
M09	Piazzola – Strada esistente	1.100	Seminativo/cespuglieti/aree con vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
M10	Piazzola – strada esistente	120	Seminativo
M11	Piazzola – strada esistente	780	Seminativo/area con vegetazione rada
M12	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M13	1.100	Area con vegetazione rada/seminativo

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Uso del suolo
M13	Piazzola – strada esistente	1.500	Area con vegetazione rada/seminativo/cespuglieti/oliveto
M14	Piazzola – strada esistente	1.000	Oliveto/seminativo/cespuglieti
Totale		10.280	

Tabella 2-10 Bretelle di accesso alle singole piazzole e uso del suolo presente in corrispondenza di esse

Tra i 6 assi stradali previsti nel progetto, 5 sono di adeguamento di viabilità esistente e solo 1 è di nuova realizzazione, come dettagliato di seguito.

I tratti di viabilità in adeguamento sono riportati nell'elenco seguente e rappresentati nella Figura 2-71:

- Asse 01 AD: consiste nell'adeguamento di un breve tratto di un asse stradale esistente, finalizzato a connettere la viabilità esistente con gli assi di accesso agli aerogeneratori M04 e M06;
- Asse 03 AD: consiste nell'adeguamento di viabilità esistente ed è collegato sia all'asse 02 di nuova realizzazione che all'asse 04_AD di adeguamento, descritti entrambi nella parte seguente;
- Asse 04 AD: consiste nell'adeguamento di un tratto di viabilità esistente, che dall'asse 03_AD, precedentemente descritto, conduce verso l'asse 05_AD, descritto di seguito;
- Asse 05 AD: adeguamento della viabilità esistente che dall'asse 04_AD, precedentemente descritto, conduce verso l'asse 06_AD, descritto di seguito;
- Asse 06 AD: si tratta di un asse previsto per collegare l'asse 05_AD, descritto in precedenza, agli assi di connessione agli aerogeneratori M07 e M08.

I cinque suddetti tratti in adeguamento interessano complessivamente una superficie di estensione ridotta, in quanto appunto relativi a sistemazione di viabilità esistente, costituita principalmente da zone coltivate, soprattutto oliveti, ma anche seminativi e prati stabili, e secondariamente da superfici naturali.



Figura 2-43 Assi in adeguamento su immagini satellitari

Il tratto di nuova realizzazione, Asse 02, è un tratto di circa 3 km, che collega due tratti di viabilità in adeguamento, l'asse 01_AD e l'asse 03_AD, permettendone la connessione, tramite viabilità esistente, alla SS109. Inoltre ad esso si collegano i tratti di accesso agli aerogeneratori M01 e M02.

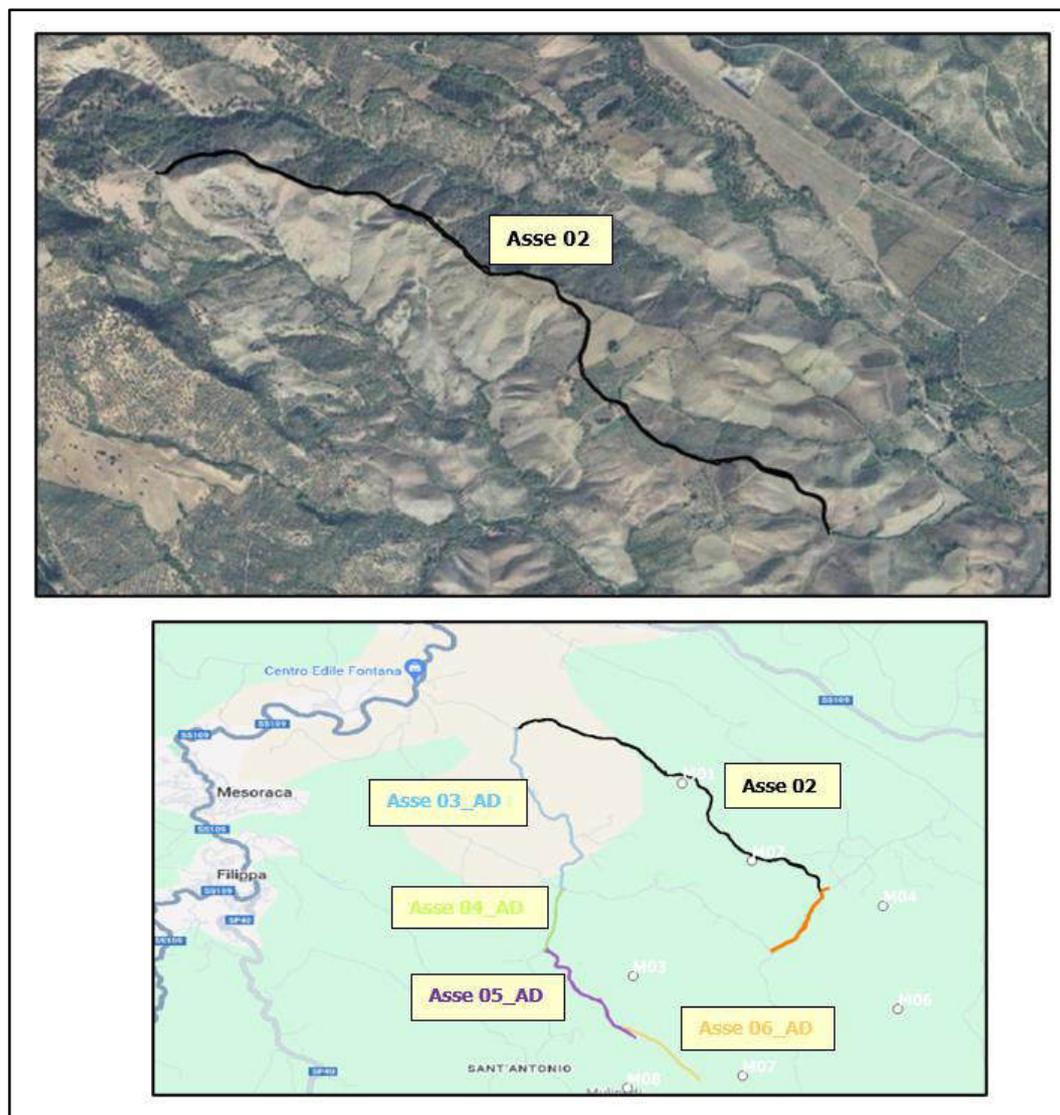


Figura 2-44 Asse di nuova realizzazione su immagini satellitari (figura sopra) e rispetto alla viabilità esistente, agli aerogeneratori più vicini e alla viabilità in adeguamento (immagine sotto)

Il nuovo asse di viabilità nella prima parte, dove è presente vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione, di fatto si localizza su una strada esistente, mentre nella parte restante interessa principalmente seminativi ed oliveti, secondariamente cespuglieti e pascoli. La realizzazione del nuovo asse, quindi comporta una ridotta sottrazione di suolo.

In aggiunta alla viabilità descritta, al fine di consentire ai convogli di raggiungere l'area del parco eolico, sono necessari ulteriori interventi puntuali da realizzarsi su arterie stradali esistenti e che si riepilogano di seguito:

- A. Intervento di collegamento della SS534 alla SS106;

- B. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 186;
- C. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 186;
- D. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 180.

I suddetti interventi puntuali (cfr. Figura 2-45) interessano marginalmente oliveti e seminativi.

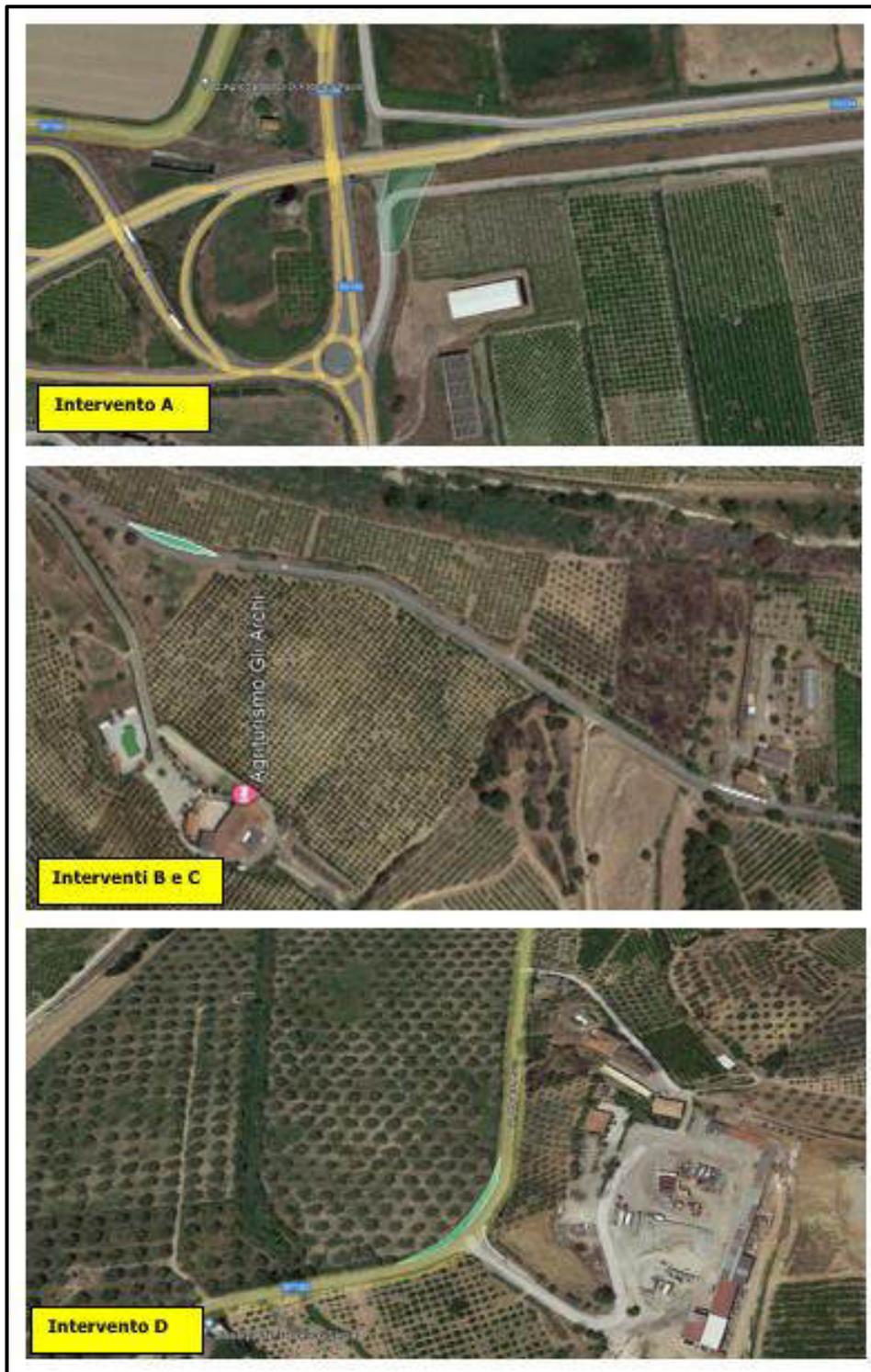


Figura 2-45 Interventi puntuali di adeguamento viabilità esistente

Il **cavidotto** per il trasporto dell'energia in media tensione si sviluppa per circa 56,673 km di lunghezza complessiva, fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione, il tratto interrato in alta tensione fra la Stazione di Trasformazione e la Stazione terna è pari a 168 metri.

Il cavidotto è previsto in corrispondenza di viabilità esistente, comprese strade interpoderali, e della viabilità di nuova realizzazione, sia di accesso agli aerogeneratori che di connessione tra gli stessi, del progetto in esame, descritta nella parte precedente, quindi non comporta ulteriore potenziale perdita di suolo. Gli unici brevi tratti del cavidotto non ricadenti in corrispondenza di viabilità, esistente o di nuova realizzazione, sono quello terminale di connessione con la stazione elettrica di trasformazione (SET) e il tratto di cavidotto AT che collega la suddetta SET alla futura nuova stazione elettrica (non oggetto del presente studio) di TERNA. Entrambi i suddetti tratti di cavidotto interessano una zona costituita da prati stabili, come si può osservare dall'immagine seguente.

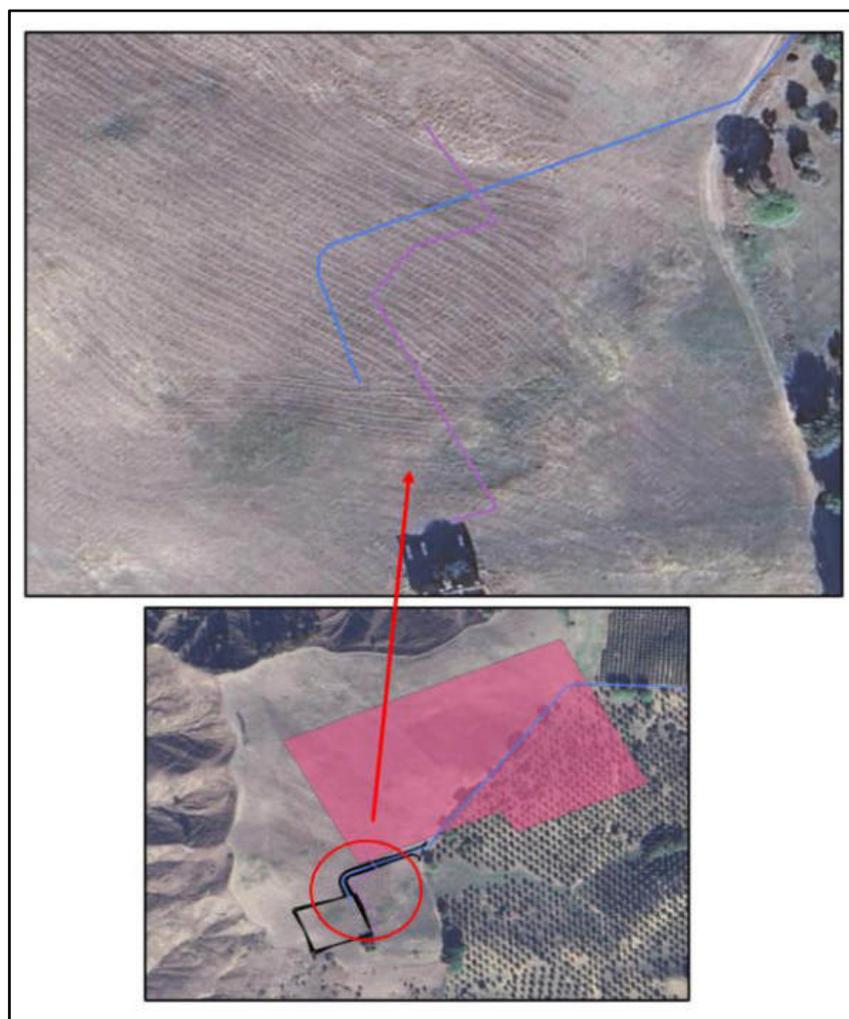


Figura 2-46 Tratti del cavidotto non ricadenti su viabilità esistente o da realizzare su foto satellitari, nell'immagine sopra e rispetto alla SET (in nero) e alla SE (in rosa), nell'immagine sotto

Il cavidotto sarà interrato, quindi gli scavi prodotti per la realizzazione del cavidotto comporteranno una perdita di suolo a carattere temporaneo, che terminerà al completamento dei lavori.

Infine la perdita di suolo, relativamente alla dimensione costruttiva, si verifica sulla superficie nella quale è prevista la costruzione di una Stazione di trasformazione 36/150 kv.

Nell'area prevista per la realizzazione della suddetta Stazione di Trasformazione (SET), attualmente sono presenti prati stabili, localizzati in prossimità di una strada (cfr. figura seguente).



Figura 2-47 Ubicazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (in nero) su immagini satellitari

In base all'analisi effettuata, tutti gli elementi la cui realizzazione possa comportare la perdita di suolo nella dimensione costruttiva del progetto in esame, interessano quasi esclusivamente superfici coltivate, quindi suolo agricolo, e in minima parte formazioni naturali spontanee, quali principalmente aree a vegetazione rada e cespuglieti, ma anche aree con vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione e pascoli.

É opportuno considerare che, 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 loro uso al termine degli stessi.

Inoltre, sebbene le aree individuate per il progetto del parco eolico rientrino nell'areale di produzione di alcuni prodotti D.O.P. e I.G.P., non si ha nessun impatto negativo sulle colture di qualità presenti

nella zona, in quanto la maggior parte delle superfici interferite sono costituite da seminativi e laddove le aree di lavoro interessano oliveti, è previsto l'espianto e successivo reimpianto degli alberi.

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 alle 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 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.

Rispetto al caso specifico del progetto in esame, si è proceduto attraverso due tipologie differenti di analisi:

- analisi emissiva per i cantieri fissi;
- analisi diffusionale, per i cantieri mobili relativi alla realizzazione del caviodotto.

La prima analisi prevede la stima delle emissioni di PM10 (il principale inquinante generato nelle fasi di cantiere) prodotte dalle attività più gravose in termini di inquinamento atmosferico previste per la realizzazione del parco eolico, ossia la formazione e lo stoccaggio dei cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere durante le lavorazioni.

Per l'analisi emissiva per i cantieri fissi si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nella Linee Guida di ARPA Toscana⁴¹, da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i valori limite distinti in funzione della distanza dei ricettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva.

Nel caso in esame, data la 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. Le attività prese in considerazione sono state

⁴¹ "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

quindi, come anticipato, la formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.

Le emissioni totali prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli e dai gas di scarico dei mezzi di cantiere sono state stimate pari a 41,16 g/h e risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10 di riferimento e pertanto irrilevanti.

In base a quanto appena esposto l'impatto potenziale relativo alla modifica della qualità dell'aria, in relazione alle attività di realizzazione dell'opera, può essere considerato trascurabile, quindi anche le potenziali conseguenze sul suolo e sui relativi prodotti.

Per quanto attiene all'analisi diffusionale per i cantieri mobili, essa prevede la modellazione diffusionale attraverso il software di calcolo *Aermod View* e secondo la metodologia del *Worst case scenario*. In particolare, è stato individuato uno scenario di riferimento allo scopo di rappresentare la situazione più gravosa per i recettori presenti. Pertanto, è stata considerata un'area di cantiere relativa al cantiere mobile (cfr. Figura 2-48) per la realizzazione del cavidotto. Le attività prese in considerazione sono la formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.



Figura 2-48 Sorgente emissiva simulata (in blu il tratto previsto per la realizzazione del cavidotto)

Nello specifico, al fine di poter effettuare la sovrapposizione degli effetti tra i valori di fondo di qualità dell'aria ed il contributo del cantiere in esame, si è fatto riferimento a 3 recettori residenziali (R)

rappresentativi degli edifici più prossimi all'area del cantiere mobile e a 5 recettori vegetazionali (V), in considerazione della presenza della ZPS "Marchesato e Fiume Neto", come mostrato nella Figura 2-49.

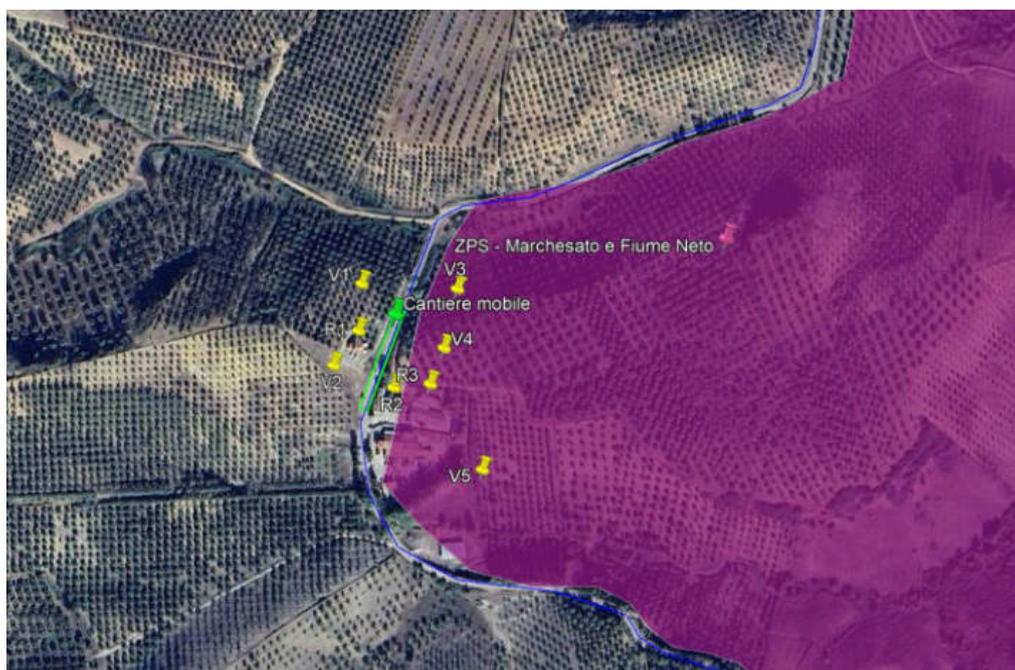


Figura 2-49 Localizzazione dei recettori considerati

Per l'analisi dell'impatto di alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari sono state quindi considerate le simulazioni effettuate, e i relativi risultati, soprattutto facendo riferimento ai 5 ricettori vegetazionali, che, sebbene interni o limitrofi alla ZPS, sono costituiti da specie coltivate (oliveti).

I risultati delle simulazioni condotte per il cantiere mobile hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti in termini di concentrazioni medie annue di PM10, PM2,5, NOx e NO₂, di 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 e di 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂:

- PM10, per i recettori residenziali il valore di concentrazione media annua ottenuto è ben al di sotto del limite normativo di 40 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento; il valore del 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 in corrispondenza dei suddetti recettori sono anch'essi nettamente al di sotto del limite normative di 50 µg/m³ da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento;

- PM_{2,5}, la concentrazione media annua in corrispondenza dei recettori residenziali è nettamente inferiore al limite normativo di 25 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento;
- NO₂, per i recettori residenziali la concentrazione media annua risulta essere nettamente inferiore al limite normativo di 40 µg/m³ per la salute umana, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento; per le concentrazioni orarie, i valori stimati per i recettori sono inferiori al limite normativo di 200 µg/m³, da non superarsi per più di 18 volte all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento;
- NO_x, per tutti i recettori vegetazionali considerati, i valori ottenuti per la concentrazione media annua sono nettamente inferiori al limite annuo per la protezione della vegetazione di 30 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di NO_x ottenute mediante la simulazione modellistica.

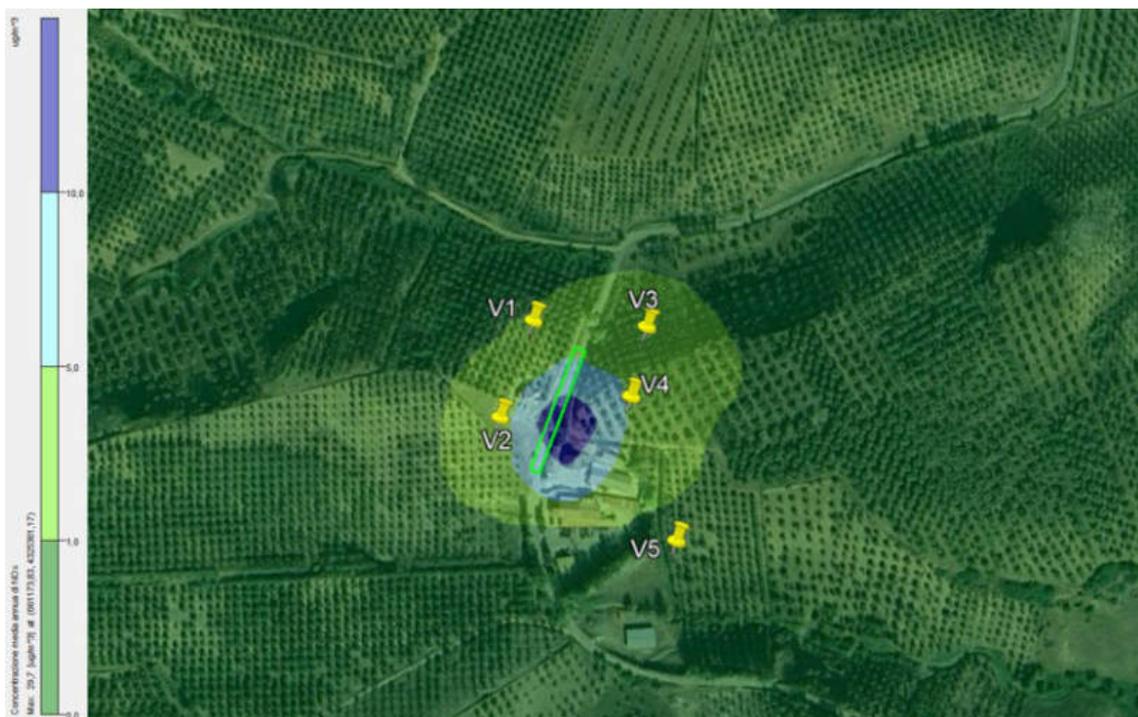


Figura 2-50 Mappa di isoconcentrazione della media annua di NO_x per lo scenario di riferimento

Dall'osservazione dei risultati ottenuti dalle simulazioni modellistiche effettuate, si riscontra il rispetto dei limiti normativi relativamente alle emissioni di NO_x, quindi tali da non inficiare la funzionalità delle specie vegetali.

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 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. capitolo 8 della Sezione 2), da adottare in fase di cantiere, per il controllo della produzione di polveri, quali ad esempio la copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale, il lavaggio dei mezzi e degli pneumatici, la bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva.

La potenziale alterazione del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari può essere causata anche dalla produzione di acque inquinate e da sversamenti accidentali. 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 al possibile verificarsi di sversamenti accidentali, ma anche per le citate acque di cantiere, potenzialmente inquinate, saranno messe in atto, nel corso delle lavorazioni, tutte le opportune misure mirate ad eliminare o limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici, come specificato nel capitolo 7 della Sezione 2.

In base a quanto esposto si ritiene trascurabile il potenziale impatto in esame.

Un'ulteriore possibile causa dell'impatto potenziale in esame è rappresentata sia dall'attività di scavo, per fondazioni superficiali e cavidotti, che potrebbe comportare modifiche dello stato qualitativo delle acque superficiali, sotterranee e del suolo, sia dalla posa in opera di cavidotti interrati e di elementi prefabbricati, che potrebbe comportare la modifica dello stato qualitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei: le suddette potenziali modifiche possono ripercuotersi sul suolo da essi percorso. In base a quanto riportato nelle analisi del fattore ambientale geologia e acque, alle quali si rimanda per le specifiche, dai risultati emersi 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. Inoltre, come si evince dall'assenza di sorgenti nelle vicinanze delle fondazioni e dal fatto che le aree degli aerogeneratori sono ubicate sempre nella cresta dei versanti, in una posizione tale che le acque sotterranee vengono drenate rapidamente verso valle, non sono ipotizzabili effetti negativi dalla realizzazione delle opere in progetto sulla risorsa idrica.

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

2.3.4.1 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 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 qualitativo 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.

2.3.4.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali, sotterranee e del suolo

Dai risultati emersi dai rilievi idrogeologici si può affermare che in corrispondenza degli aerogeneratori non ci sono le condizioni geologiche per la formazione di falde freatiche a profondità interferite dai lavori, anche in relazione alla realizzazione di fondazioni su pali.

In corrispondenza degli aerogeneratori M1, M2, M3, M5, M7, M8 e M14 l'affioramento prevalente di terreni argillosi impermeabili e la limitata estensione degli affioramenti dei terreni permeabili non consente la formazione di falde freatiche di interesse.

In corrispondenza degli aerogeneratori M3, M7, M8 e M9 ricadenti nel Complesso Arenaceo-Sabbioso Pliocenico sono presenti modesti livelli idrici sospesi evidenziati da una serie di sorgentelle stagionali di scarsa potenzialità e comunque afferenti a bacini di alimentazione esterni alle aree di ubicazione delle fondazioni degli stessi.

Nello specifico, come si evince dall'assenza di sorgenti nelle vicinanze delle fondazioni e dal fatto che le aree degli aerogeneratori sono ubicate sempre nella cresta dei versanti, in una posizione tale che le acque sotterranee vengono drenate rapidamente verso valle, non sono ipotizzabili effetti negativi dalla realizzazione delle opere in progetto sulla risorsa idrica.

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 7).

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.

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.

Il fabbisogno di materiali e la sintesi del bilancio terre sono riassunti nella tabella seguente.

]Scavi [mc]	Rilevati [mc]				Esuberato Bilanciato [mc]
		TOTALI	RIUTILIZZO	MATERI ALE PRESO DA CAVA	MATERIALE PRESO DA SITO DI PRODUZIONE CONTIGUO	
Accessi alle torri e piazzole	207.025,59	162.438,96	159.741,86	56,38	2.640,72	38.668,83
Viabilità di progetto	33.665,81	27.155,99	20.820,53	0,00	6.335,46	12.845,28
Fondazioni						
Aerogeneratori	5.057,96	0,00	0,00	0,00	0,00	4.696,68
Interventi extra parco	397,40	585,02	38,29	546,73	0,00	0,00
SET	3.579,15	3.579,77	3.579,15	0,62	0,00	0,00
Cavidotto	61.137,65	30.071,56	30.071,56	0,00	0,00	31.066,09
Fossi di guardia	583,00	0,00	0,00	0,00	0,00	583,00
TOTALI	311.446,56	223.831,30	214.251,39	603,73	8.976,18	88.218,99

Tabella 2-12 Bilancio materiali

Considerando il bilancio delle materie di cui al paragrafo 5.4, 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. Per quanto concerne gli esuberanti è stato individuato un impianto di recupero che ha la disponibilità ad accogliere tutto il materiale in esuberato rendendo 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 SET		
AC.08 - posa in opera di cavidotti interrati		
AC.09 - montaggio aerogeneratori		
AC.10 - trasporto materiali		
AC.11 - posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 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

2.3.5.2.1 Metodologia di analisi

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.

Rispetto al caso specifico del progetto in esame, si è proceduto attraverso due tipologie differenti di analisi:

- analisi emissiva, per i cantieri fissi;
- analisi diffusionale, per i cantieri mobili relativi alla realizzazione del cavidotto.

La prima analisi, in considerazione della distanza dei recettori residenziali presenti, prevede la stima delle emissioni di PM10 prodotte dalle attività più gravose in termini di inquinamento atmosferico previste per la realizzazione del parco eolico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere. Per tale analisi si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nella Linee Guida di ARPA Toscana⁴², 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.

La seconda analisi, invece, prevede la modellazione diffusionale attraverso il software di calcolo Aermod View che ha consentito di stimare le concentrazioni degli inquinanti considerati (PM10, PM2,5, NOx e NO₂). In particolare, secondo la metodologia del Worst case scenario, è stato individuato uno scenario di riferimento allo scopo di rappresentare la situazione più gravosa per i recettori, come meglio spiegato in seguito.

Software Aermod View

Come affermato precedentemente, nella seconda parte dell'analisi è stata sviluppata una modellazione previsionale attraverso il software di Aermod che ha consentito di stimare le concentrazioni degli inquinanti considerati legate alle attività di cantiere.

Il modello di simulazione matematico relativo alla dispersione degli inquinanti in atmosfera a cui si è fatto riferimento per le simulazioni del cantiere è il software AERMOD View, distribuito dalla Lakes Environmental, il quale, partendo dalle informazioni sulle sorgenti e sulle condizioni meteorologiche, fornisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera e i relativi livelli di concentrazione al suolo.

AERMOD View incorpora i principali modelli di calcolo utilizzati dall'U.S. EPA attraverso un'interfaccia integrata.

⁴² "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

Si distinguono, in particolare, tre modelli:

- Aermod;
- ISCST3;
- ISC-PRIME.

In particolare, AERMOD è un modello di tipo Gaussiano (Steady-state Gaussian plume air dispersion model) basato su un modello di stabilità atmosferica di tipo "Planetary boundary layer theory"⁴³, che consente di valutare, attraverso algoritmi di calcolo, i fattori di deflessione degli edifici, i parametri di deposizione al suolo degli inquinanti, l'effetto locale dell'orografia del territorio ed in ultimo i calcoli relativi alle turbolenze meteorologiche.

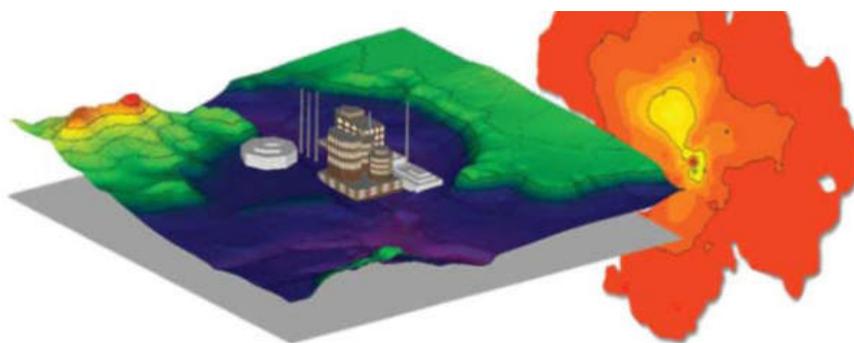


Figura 2-51 Aermod View Esempio di modellazione grafica 3D delle curve di isoconcentrazione

Il codice AERMOD è stato sviluppato dall'American Meteorological Society – EPA, quale evoluzione del modello gaussiano ISC3. La dispersione in atmosfera della sostanza inquinante è funzione delle condizioni di stabilità atmosferica dell'area di riferimento stessa⁴⁴:

- strato limite dell'atmosfera stabile: la distribuzione è di tipo gaussiano sia in direzione orizzontale che in direzione verticale;
- strato limite dell'atmosfera instabile: la distribuzione è di tipo gaussiano in direzione orizzontale e bi-gaussiano in direzione verticale.

Questa impostazione supera le tipologie di modelli precedenti (ISC3) permettendo di superare i limiti dei modelli gaussiani, i quali non erano in grado di simulare, in maniera sufficientemente rappresentativa, le condizioni di turbolenza dello strato limite atmosferico. Il codice prende in considerazione diversi tipi di sorgente:

- puntuali;
- lineari;
- areali;
- volumiche.

⁴³ AERMOD Tech Guide – Gaussian Plume Air Dispersion Model. Version 7.6

⁴⁴ US EPA, User Guide for the AMS EPA regulatory model AERMOD – USA (2004)

Per ognuna di queste sorgenti il modello fa corrispondere un diverso algoritmo di calcolo delle concentrazioni. Il modello, pertanto, calcola il contributo di ciascuna sorgente nel dominio d'indagine, in corrispondenza dei punti recettori, i quali possono essere punti singoli, o una maglia di punti con passo definito dall'utente.

Poiché il modello è di tipo stazionario, le emissioni sono assunte costanti nell'intervallo temporale di simulazione, tuttavia, è possibile fornire al modello stesso una differenziazione relativa ai fattori di emissioni calcolati nel giorno, ovvero definire per ogni ora del giorno un fattore di emissione relativo alla sorgente *i*-esima differente. Questa opzione di calcolo risulta particolarmente utile per la definizione delle concentrazioni derivanti da sorgenti che non utilizzano cicli di lavoro continui relativi alle 24h.

Infine, vengono considerati anche gli effetti derivanti dalla conformazione degli edifici. Grazie al modellatore 3D è possibile avere una rappresentazione grafica dell'area d'intervento sia in termini di terreno che in termini di edifici e sorgenti.

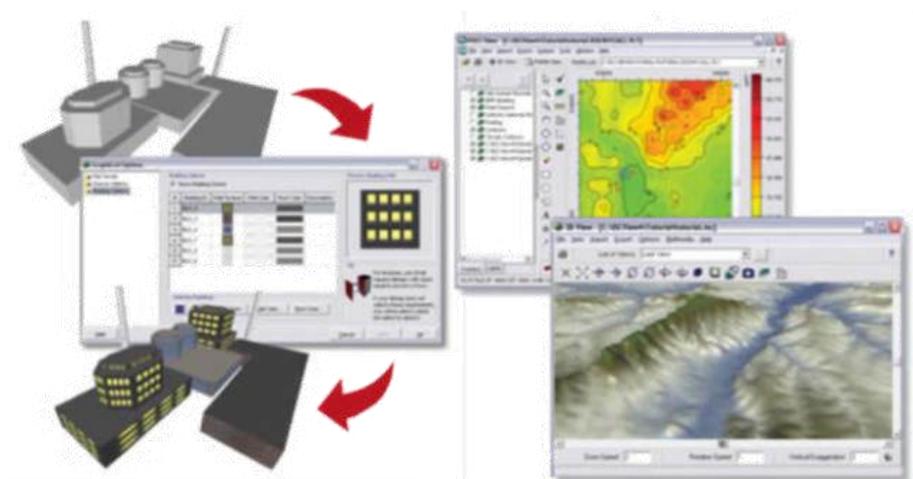


Figura 2-52 Esempio di modulo di visualizzazione 3D integrato nel modello di calcolo

In ultimo, il modello si avvale di due ulteriori modelli per la definizione degli input meteorologici e territoriali. Il primo modello, AERMET, consente di elaborare i dati meteorologici rappresentativi dell'area d'intervento, al fine di calcolare i parametri di diffusione dello strato limite atmosferico. Esso permette, pertanto, ad AERMOD di ricavare i profili verticali delle variabili meteorologiche più influenti. Il secondo modello, AERMAP, invece, consente di elaborare le caratteristiche orografiche del territorio in esame.

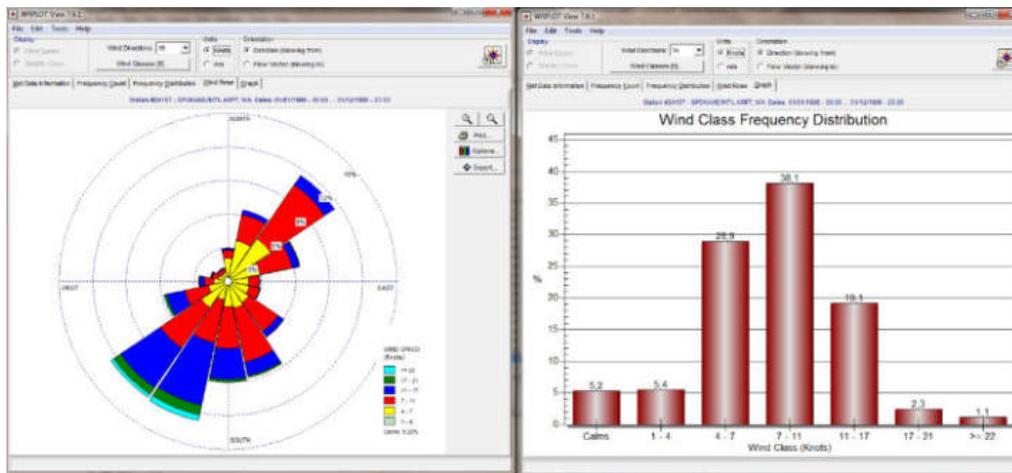


Figura 2-53 Esempio di applicazione del modulo AERMET

Come accennato, l'output del modello è rappresentato dalla stima delle concentrazioni di inquinanti in riferimento ai recettori scelti. Qualora si scelga di rappresentare i risultati attraverso una maglia, il software, grazie ad algoritmi di interpolazione è in grado di ricostruire le curve di isoconcentrazione, al fine di determinare una mappa di isoconcentrazione degli inquinanti.

Per maggiore chiarezza si può fare riferimento ad una struttura semplificata dell'intero processo di simulazione del software che può essere rimandata a due famiglie di parametri:

- parametri territoriali;
- parametri progettuali.

La prima famiglia di parametri è rappresentata da tutti i parametri propri del territorio ed in particolare i parametri meteorologici ed i parametri orografici. È evidente come i parametri appena citati possano essere assunti costanti nel tempo, per quello che riguarda la parte orografica, e come invece debbano essere considerati variabili nel tempo, anche se affetti da un andamento periodico, i parametri meteorologici.

Questi due parametri, computati in maniera contemporanea, determinano le modalità di diffusione, definendo, ad esempio, i diversi campi di vento a cui è sottoposta l'area in esame nei diversi periodi dell'anno.

La seconda famiglia di parametri definisce, invece, il quadro "emissivo" del progetto, ovvero definisce tutti i fattori di emissione relativi alle differenti attività effettuate all'interno del processo realizzativo dell'opera.

Una volta stimate le due famiglie di parametri, il modello di simulazione ne analizza le diverse correlazioni possibili, andando a valutare gli effetti relativi alla presenza della sorgente atmosferica *i*-esima situata in un'area territoriale e attiva in uno specifico arco temporale, considerando le condizioni meteorologiche relative alla stessa area e nello stesso arco temporale, definendo le curve di isoconcentrazione necessarie alle valutazioni degli impatti dell'opera sui recettori sensibili.

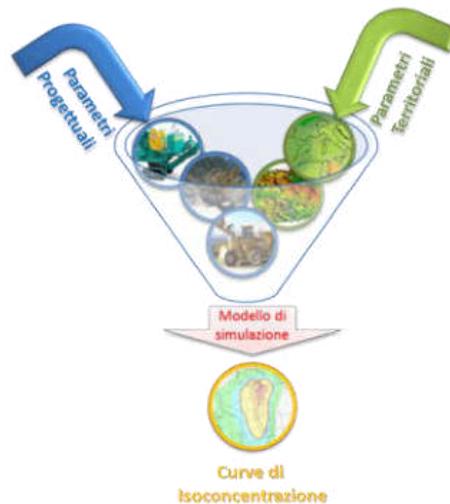


Figura 2-54 Definizione logica del modello adottato

2.3.5.2.2 Input territoriali

I dati meteorologici

Uno degli input fondamentali per l'analisi delle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera è il dato meteo. Per ricreare lo scenario diffusivo caratteristico del sito simulato, quindi, è stato necessario costruire adeguati file meteorologici in formati compatibili con il preprocessore meteorologico utilizzato dal modello di simulazione utilizzato, Aermod, denominato Aermet.

I file meteorologici necessari sono due, uno descrittivo delle condizioni meteoroclimatiche registrate al suolo nel sito di studio, l'altro descrittivo dell'andamento verticale dei principali parametri meteorologici.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i dati registrati nel 2021 dalla stazione meteorologica di Lamezia Terme descritta nel Par 1.5.2.2 per la costruzione del primo file suddetto, mentre i dati profilometrici sono stati calcolati attraverso l'applicazione del "Upper Air Estimator" sviluppato dalla Lakes Environmental e citato quale metodo applicabile dalla stessa FAA.

Per descrivere la condizione meteoroclimatica al suolo, il software Aermet richiede di inserire un file, con estensione ".dat", contenente le informazioni caratterizzanti i giorni di cui si voglia studiare la dispersione.

Il formato con cui deve essere scritto tale file deve essere uno dei seguenti:

- TD 3280 Variable-Length Blocks,
- TD 3280 Fixed-Length Blocks,
- TD 3505-ISHD,
- CD-144,
- HUSWO,
- SCRAM,

- SAMSON.

I dati grezzi descritti e commentati precedentemente sono quindi stati riorganizzati nel formato "SCRAM", che caratterizza le condizioni superficiali con intervalli di 60 minuti.

1234521010100059160040450202
1234521010101058180050480202
1234521010102041180020460707

Tabella 2-14 Esempio di alcune righe di un file scritto in formato "SCRAM"

Per leggere il file, il software associa ad ogni posizione di un carattere all'interno della stringa di testo un preciso significato; di seguito viene indicato il significato di ogni cifra a secondo della casella che occupa:

- 1-5: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio mostrato è stata denominata "12345";
- 6-7: indicano l'anno che si sta considerando; l'esempio riguarda l'anno 2021 che viene indicato con le ultime due cifre "21";
- 8-9: viene specificato il mese, nell'esempio siamo a gennaio: "01";
- 10-11: anche il giorno viene indicato con due cifre, nell'esempio siamo al primo giorno di gennaio: "01";
- 12-13: si specifica l'ora, lasciando vuota la prima casella nel caso di numeri ad una sola cifra;
- 14-16: viene indicata l'altezza a cui si trovano le nuvole, espressa in centinaia di piedi;
- 17-18: indicano la direzione del vento, espressa come decine di gradi (esempio $130^\circ = 13$);
- 19-21: si indica la velocità del vento, espressa in nodi (001 Knot= 1853 m/h);
- 22-24: la temperatura espressa in questa tre caselle è indicata in gradi Fahrenheit (si ricorda la relazione: $T^{\circ}f = 9/5 (T^{\circ}c + 32)$);
- 25-28: si indica la quantità di nuvole: le prime due cifre, in una scala che va da zero a dieci, indicano la percentuale di nuvole presenti su tutta la zona, mentre le seconde due cifre, con la medesima scala, indicano la foschia presente sopra il sedime.

Il file così costruito è poi trattato mediante il preprocessore meteorologico Aermet, che analizza i dati e li riordina in modo da poter essere utilizzati dal software di simulazione.

Per inserire il file caratterizzante la situazione in quota, come definito in precedenza, si è scelto di utilizzare l'upper air estimator fornito dalla Lakes Environmental. Tale strumento consente di fornire, attraverso leggi di regressione, il profilo meteorologico in quota. Tale sistema è riconosciuto dalla FAA⁴⁵ ed alcune analisi sperimentali hanno dimostrato una buona approssimazione tra le concentrazioni stimate a partire dai dati in quota rispetto a quelle stimate attraverso l'uso dell'Upper Air Estimator⁴⁶.

⁴⁵ http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/research/models/edms_model/

⁴⁶ Worldwide Data Quality Effects on PBL Short-Range Regulatory Air Dispersion Models – Jesse L. Thé, Russell Lee, Roger W. Brode

I dati orografici

Il secondo gruppo di parametri territoriali da definire è legato all'orografia del territorio in cui l'opera si innesta. Il software Aermod View, grazie al processore territoriale AERMAP, permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio così come mostrato in Figura 2-55.

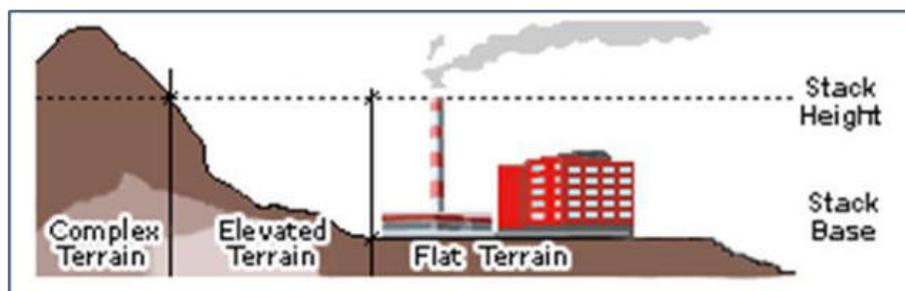


Figura 2-55 Tipologie di configurazioni territoriali

Con riferimento all'area in esame interessata dall'opera in progetto, si è adottata una conformazione del territorio di tipo "flat" al fine di rendere la modellazione il più possibile fedele alla realtà.

2.3.5.2.3 La metodologia del worst case scenario

La metodologia che è stata seguita per la definizione degli input di progetto e quindi delle sorgenti emissive presenti durante la fase di cantiere dell'opera in esame è quella del "Worst Case Scenario". Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell'ingegneria civile ed ambientale, consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Pertanto, il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario, che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione.

Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell'arco di una giornata.

A titolo esemplificativo, al fine di comprendere la logica del processo di simulazione si può fare riferimento allo schema di processo sottostante.

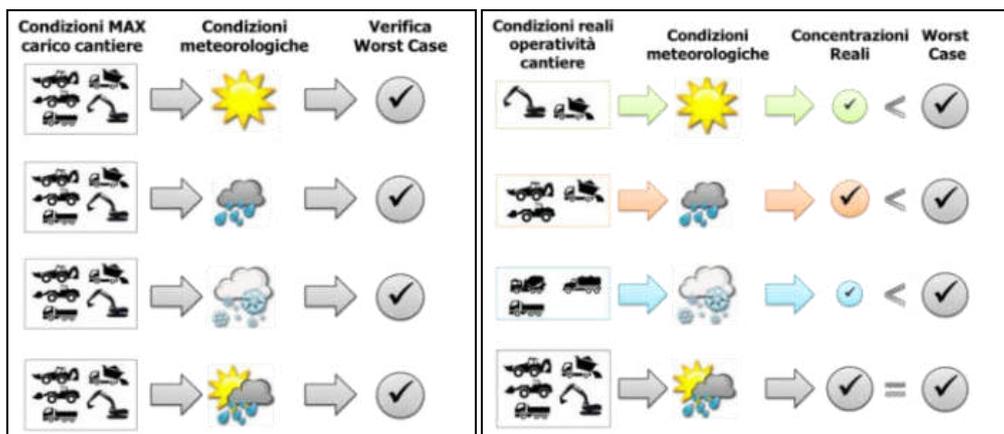


Figura 2-56 Logica delle verifiche con il worst case scenario

Volendo esplicitare la logica della Figura 2-56, dal punto di vista metodologico, occorre simulare lo scenario più critico dal punto di vista atmosferico. È infatti possibile definire le attività maggiormente critiche all'interno di un singolo cantiere, analizzandone le emissioni, ed assumere che tale attività si svolga per tutta la durata del cantiere. Tale ipotesi risulta molto conservativa, permettendo di avere elevati margini di sicurezza rispetto anche ai possibili scarti temporali e variazioni meteorologiche che negli scenari futuri sono difficilmente valutabili.

Oltre all'aspetto relativo alla singola attività all'interno del cantiere occorre valutare anche la contemporaneità delle diverse attività in relazione al cronoprogramma del cantiere.

In ultimo, al fine di realizzare gli scenari di analisi occorre definire la tipologia di inquinante considerato. Tale aspetto influenza l'arco temporale di riferimento (ovvero l'intervallo di mediazione di riferimento) con il quale effettuare le verifiche normative e, al tempo stesso, l'operatività del cantiere che deve essere considerata all'interno della metodologia Worst Case implementata. Come meglio verrà esplicitato in seguito, gli inquinanti da tenere in considerazione sono funzione delle attività effettuate all'interno del cantiere.

Verificando, quindi, il rispetto di tutti i limiti normativi per il Worst Case Scenario, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali, il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

2.3.5.2.4 I fattori di emissione

Il fattore di emissione rappresenta la parte unitaria delle emissioni che, moltiplicata per l'unità di area e di tempo in cui la sorgente rimane in condizione "attiva", permette il calcolo delle emissioni di inquinanti totali "uscanti" dalla sorgente.

Per la stima di tale valore si è fatto riferimento a dati e modelli dell'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors").

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.

Nei seguenti paragrafi, verranno calcolati i fattori di emissione relativi al PM10, al PM2,5 e all'NOx (i principali inquinanti generati dalle operazioni di cantiere), in relazione alle attività ritenute significative per l'inquinamento atmosferico.

Inoltre, per il calcolo delle emissioni dovute ai gas di scarico dei mezzi di cantiere sono considerati i fattori di emissione SCAB (South Coast Air Basin) Fleet Average Emission Factors (Diesel) aggiornati al 2021.

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 2-15 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 2-16 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 pari in media a 4 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica);
- M = percentuale di umidità considerata pari a 4,8;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM10, e pari a 0,053 per il PM2,5.

I fattori di emissione relativi all'erosione del vento dai cumuli

Oltre all'attività di carico e scarico del materiale, all'interno delle aree di stoccaggio previste è stata considerata, come attività che genera emissioni di PM10 e di PM2,5, anche l'erosione del vento sui cumuli di materiale depositati.

Al fine di poter determinare il fattore di emissione di tale azione è possibile riferirsi alla già citata guida dell'EPA. In questo caso il modello fa dipendere il fattore di emissione da due fattori che concorrono alla possibile emissione di particolato da parte del cumulo:

- il numero di "movimentazioni" ovvero di interferenze intese come deposito e scavo di materiale sul/dal cumulo;
- la velocità del vento a cui è sottoposto il cumulo stesso.

La formula per il calcolo del fattore di emissione è data pertanto da:

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

dove k è la costante che tiene conto della grandezza della particella considerata, N è il numero di giorni l'anno in cui la superficie è sottoposta a "movimentazioni" e P_i è pari all'erosione potenziale corrispondente alla velocità massima del vento al giorno. Il valore di k è, anche in questo caso, tabellato.

30 µm	<15 µm	<10 µm	<2,5 µm
1,0	0,6	0,5	0,075

Tabella 2-17 Valori coefficiente aerodinamico (Fonte: EPA AP42)

L'erosione potenziale, P_i , parte dal concetto di profilo di velocità del vento, per il quale è possibile utilizzare la seguente equazione:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e u^* rappresenta la velocità di attrito.

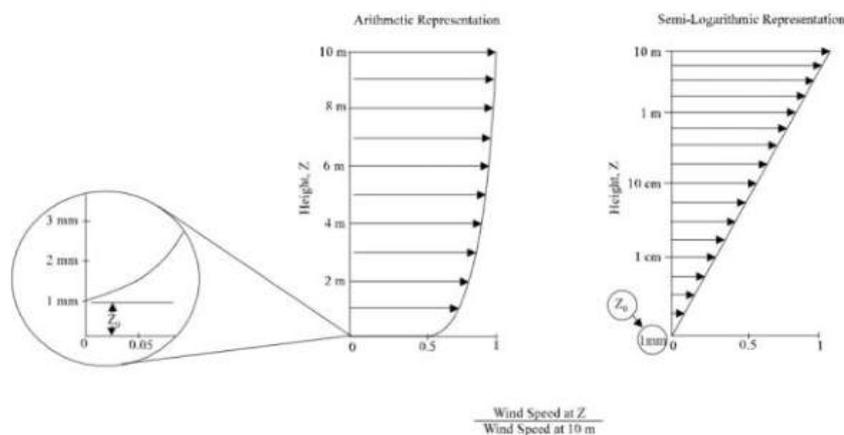


Figura 2-57 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità (Fonte EPA AP42)

L'erosione potenziale, pertanto, dipende dalla velocità di attrito e dal valore soglia della velocità d'attrito secondo l'equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Da tale espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d'attrito superi il valore soglia.

Per la determinazione di tale valore il modello individua una procedura sperimentale (cfr. 1952 laboratory procedures published by W. S. Chepil). Tuttavia, in mancanza di tali sperimentazioni è possibile fare riferimento ad alcuni risultati già effettuati e riportati in Tabella 2-18.

Material	Threshold Friction Velocity (m/s)	Roughness Height (cm)	Threshold Wind Velocity At 10 m (m/s)	
			Z0=act	Z0=0,5cm
Overburden	1,02	0,3	21	19
Scoria (roadbed material)	1,33	0,3	27	25
Ground coal (surrounding coal pile)	0,55	0,01	16	10
Uncrusted coal pile	1,12	0,3	23	21
Scraper tracks on coal pile	0,62	0,06	15	12
Fine coal dust on concrete pad	0,54	0,2	11	10

Tabella 2-18 Valori di velocità di attrito limite

La velocità del vento massima tra due movimentazioni può essere determinata dai dati meteorologici ricavati precedentemente. Tali dati, essendo riferiti ad un'altezza dell'anemometro pari a 10 metri, non hanno bisogno di alcuna correzione e pertanto è possibile determinare la relazione.

$$u^* = 0,053u_{10}^+$$

in cui u_{10}^+ è la massima intensità misurata nell'arco della giornata attraverso i dati sopracitati.

È importante, inoltre, evidenziare come tale formulazione sia valida per cumuli "bassi", ovvero cumuli per cui il rapporto altezza su diametro sia inferiore a 0,2. Nel caso in esame, in relazione all'operatività del cantiere si è ipotizzata la realizzazione di tali tipologie di cumuli. Non si necessita pertanto di ulteriori correzioni ed è quindi possibile determinare i casi in cui il valore di u^* supera il valore di u^*_t . A tale proposito si è scelto di fare riferimento per il valore di u^*_t alla classe "roadbed material", pari a 1,33.

Nel calcolo di u^*_{10} è stata considerata anche la presenza di eventuali raffiche. Ordinando i valori in senso decrescente in funzione dei diversi giorni dell'anno è possibile determinare il grafico di Figura 2-58.

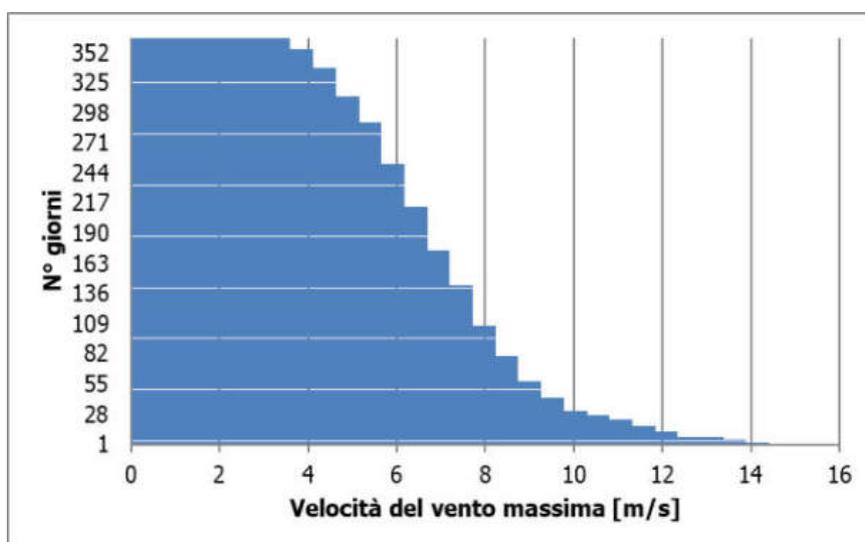


Figura 2-58 Velocità del vento massima ordinata in senso crescente

Da tali valori è quindi stato possibile determinare i valori di u^* così come riportato in Figura 2-59.

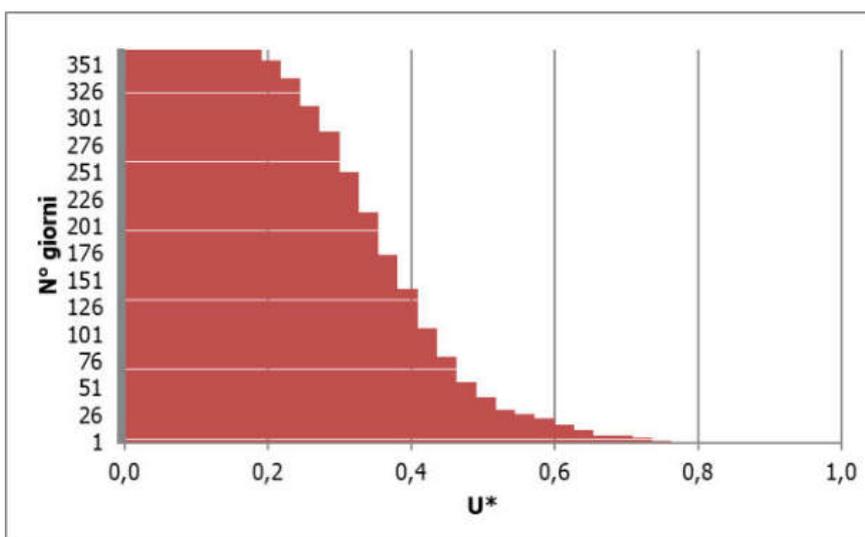


Figura 2-59 Valori di u^* ordinati in senso crescente

Dall'analisi dei risultati emerge come u^* non assuma mai valori soglia superiori a u^*_t , pertanto, l'effetto dell'erosione del vento sui cumuli di materiale depositato nelle aree di stoccaggio risulta trascurabile e di conseguenza non verrà considerato all'interno della simulazione modellistica.

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)	NOx (g/s)	PM (g/s)
Escavatore	175	0,0425	0,0021
Autocarro	250	0,0552	0,0019
Pala gommata	175	0,0528	0,0028
Rullo compressore	120	0,0249	0,0014

Tabella 2-19 Fattori di emissione relativi ai gas di scarico dei mezzi di cantiere considerati

2.3.5.2.5 Analisi emissiva

Nel presente paragrafo 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.

Le attività prese in considerazione sono la formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda la prima attività, sulla base del cronoprogramma è stata stimata una movimentazione di terreno pari a circa 750 m³/giorno, ed è quindi stata calcolata un'emissione di PM10 pari a circa 0,0046 g/s, corrispondenti a ossia 16,61 g/h.

Considerando come fase più significativa dal punto di vista della polverosità emessa in fase di cantiere quella di riporto del terreno per la realizzazione delle piazzole e delle strade di accesso, è stato ipotizzato per tale fase l'utilizzo di un escavatore, una pala gommata e un autocarro. Stante ciò è stato possibile stimare un'emissione correlata ai gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere di circa 0,0068 g/s di PM10, corrispondenti a 24,55 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 2-60).

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 2-60 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 2-61 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.

Le emissioni totali prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli e dai gas di scarico dei mezzi di cantiere sopra descritte, stimate pari a 41,16 g/h; risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10 (cfr. Figura 2-61) e pertanto irrilevanti per quanto riguarda gli effetti sulla salute umana.

Per quanto appena esposto l'impatto potenziale relativo alla modifica della qualità dell'aria, in relazione alle attività di realizzazione dell'opera, può essere considerato trascurabile.

2.3.5.2.6 Analisi diffusiva

Definizione degli scenari di simulazione

Con riferimento alle attività di cantiere previste per il progetto in esame e in considerazione dell'eventuale presenza e della vicinanza di recettori, il presente paragrafo è volto all'individuazione dello scenario più critico in termini di emissioni di inquinanti in atmosfera.

In considerazione di ciò è stato quindi individuato uno scenario di riferimento per le analisi modellistiche in fase di cantiere che intende rappresentare la situazione più gravosa per i recettori presenti.

Pertanto, è stata considerata un'area di cantiere relativa al cantiere mobile (cfr. Figura 2-62) per la realizzazione del cavidotto.

Le attività prese in considerazione sono la formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere. Tenendo in conto una giornata lavorativa, è stata ipotizzata un'area di superficie pari a circa 800 m², all'interno della quale è stato ipotizzato l'utilizzo di un escavatore, un autocarro, una pala gommata e un rullo compressore.

Inoltre, sulla base del cronoprogramma sono stati stimati 400 m³/giorno di terreno movimentato, quindi, è stato calcolato un fattore di emissione del PM10 pari a 0,0025 g/s e del PM2,5 pari a 0,0004 g/s.



Figura 2-62 Sorgente emissiva simulata (in blu il tratto previsto per la realizzazione del cavidotto)

La definizione dei punti di calcolo

Per poter definire le curve di isoconcentrazione è necessaria la definizione di una maglia di punti di calcolo. A tale scopo occorre soddisfare la duplice necessità di avere una maglia di calcolo spazialmente idonea a poter descrivere una porzione di territorio sufficientemente ampia e dall'altro di fissarne un passo adeguato al fine di non incrementare inutilmente l'onerosità dei calcoli. Seguendo tali principi è stata definita una maglia regolare, le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella.

Coordinate del centro della maglia Asse X	661263,83
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4325361,17
Passo lungo l'asse X	45
Passo lungo l'asse Y	35
N° di punti lungo l'asse X	35
N° di punti lungo l'asse Y	35
N° di punti di calcolo totali	1225

Tabella 2-20 Coordinate maglia dei punti di calcolo

Al fine di poter effettuare la sovrapposizione degli effetti tra i valori di fondo di qualità dell'aria ed il contributo del cantiere in esame, si è fatto riferimento a 3 recettori residenziali (R) rappresentativi degli edifici più prossimi all'area del cantiere mobile e a 5 recettori vegetazionali (V), in considerazione della presenza dell'area ZPS "Marchesato e Fiume Neto", come mostrato in tabella e figura seguenti.

Recettore	Coordinata X(m)	Coordinata Y(m)
R1	661153,88	4325405,40
R2	661186,52	4325354,32
R3	661219,53	4325358,17
V1	661155,35	4325448,09
V2	661131,29	4325373,24
V3	661242,80	4325445,04
V4	661231,00	4325391,00
V5	661268,00	4325281,00

Tabella 2-21 Coordinate recettori

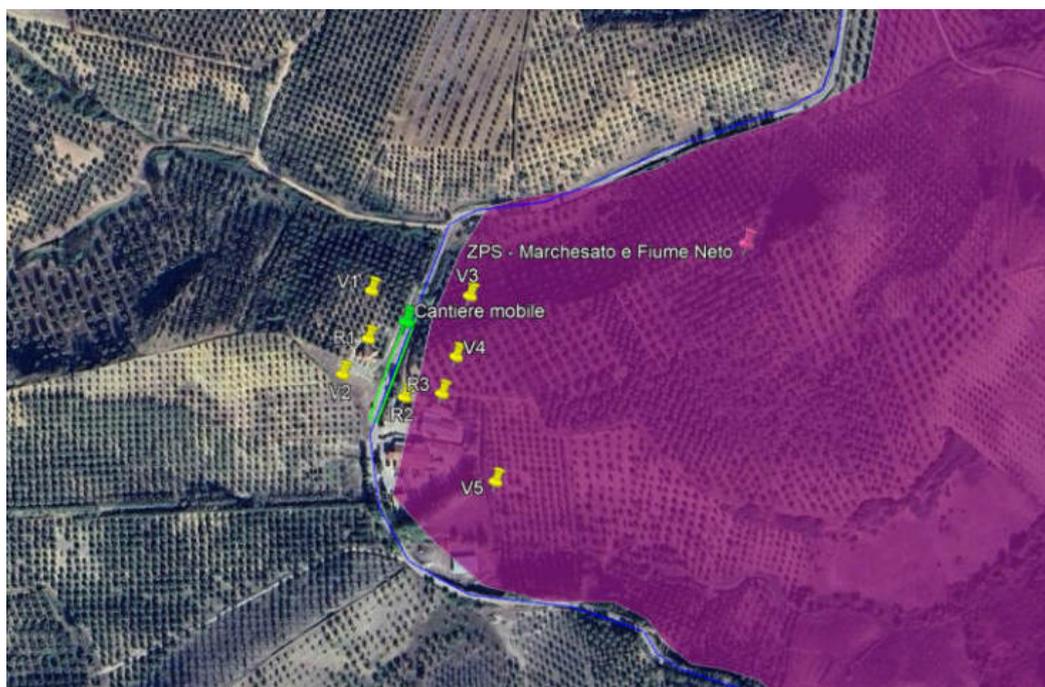


Figura 2-63 Localizzazione recettori considerati

Output delle simulazioni

I risultati delle simulazioni modellistiche condotte per il cantiere mobile hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti in termini di PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂. In particolare, sono state analizzate:

- le concentrazioni medie annue di PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ e NO_x,
- il 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀,
- il 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂.

PM₁₀

Concentrazioni medie annue di PM₁₀

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di concentrazione media annua di PM₁₀.

Recettore	Concentrazione media annua di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di Rocca di Neto "suburbana di fondo" – 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1	0,19	22,4	22,59	40
R2	0,58		22,98	
R3	0,20		22,60	

Tabella 2-22 Concentrazioni medie annue di PM10

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R2 ed è pari a $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere nettamente inferiore al limite annuo per la protezione della salute umana di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di PM10 ottenute mediante la simulazione modellistica.

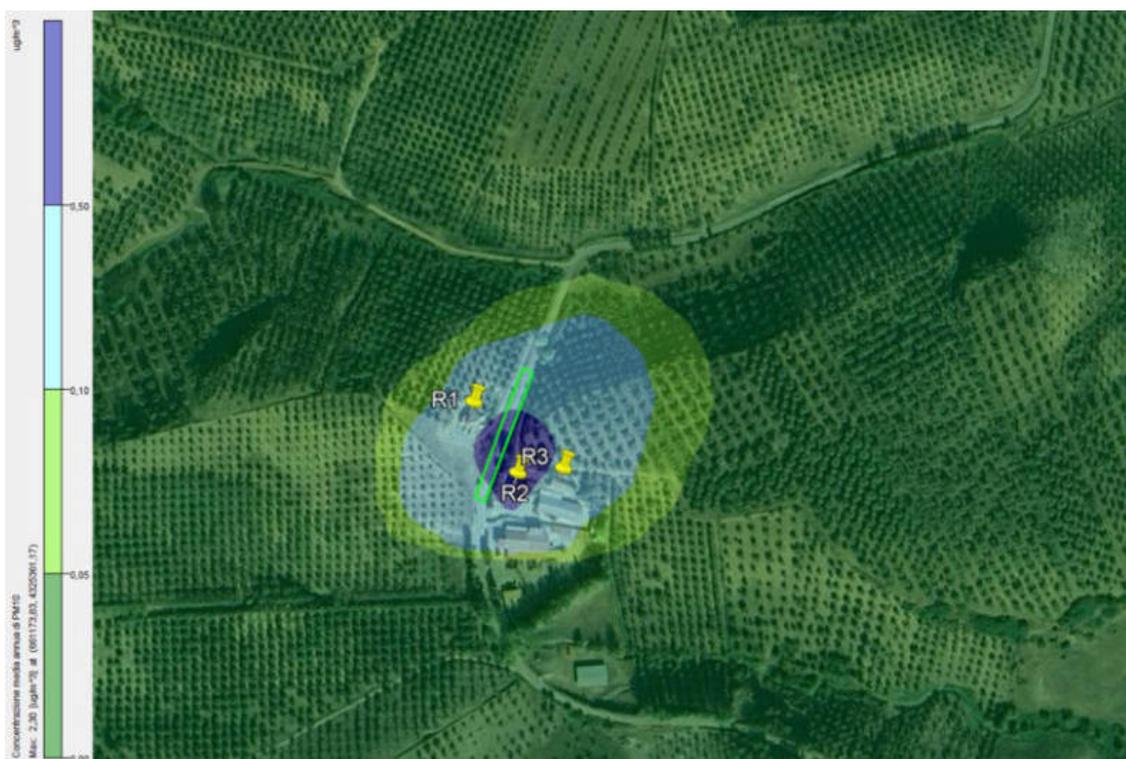


Figura 2-64 Mappa di isoconcentrazione della media annua di PM10

90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10.

Recettore	90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di Rocca di Neto "suburbana di fondo" – 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1	0,62	22,4	23,02	50
R2	1,22		23,62	
R3	0,43		22,83	

Tabella 2-23 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R2 ed è pari a $1,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere nettamente inferiore al limite giornaliero per la protezione della salute umana di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa al 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 ottenute mediante la simulazione modellistica.



Figura 2-65 Mappa di isoconcentrazione del 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10

PM_{2,5}*Concentrazioni medie annue di PM_{2,5}*

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di concentrazione media annua di PM_{2,5}.

Recettore	Concentrazione media annua di PM _{2,5} (µg/m ³)	Media annua di PM _{2,5} registrata dalla centralina di Rocca di Neto "suburbana di fondo" – 2021 (µg/m ³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m ³)	Limite normativo (µg/m ³)
R1	0,09	14,8	14,89	25
R2	0,29		15,09	
R3	0,10		14,90	

Tabella 2-24 Concentrazioni medie annue di PM_{2,5}

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R2 ed è pari a 0,29 µg/m³, quindi, risulta essere nettamente inferiore al limite annuo per la protezione della salute umana di 25 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di PM_{2,5} ottenute mediante la simulazione modellistica.

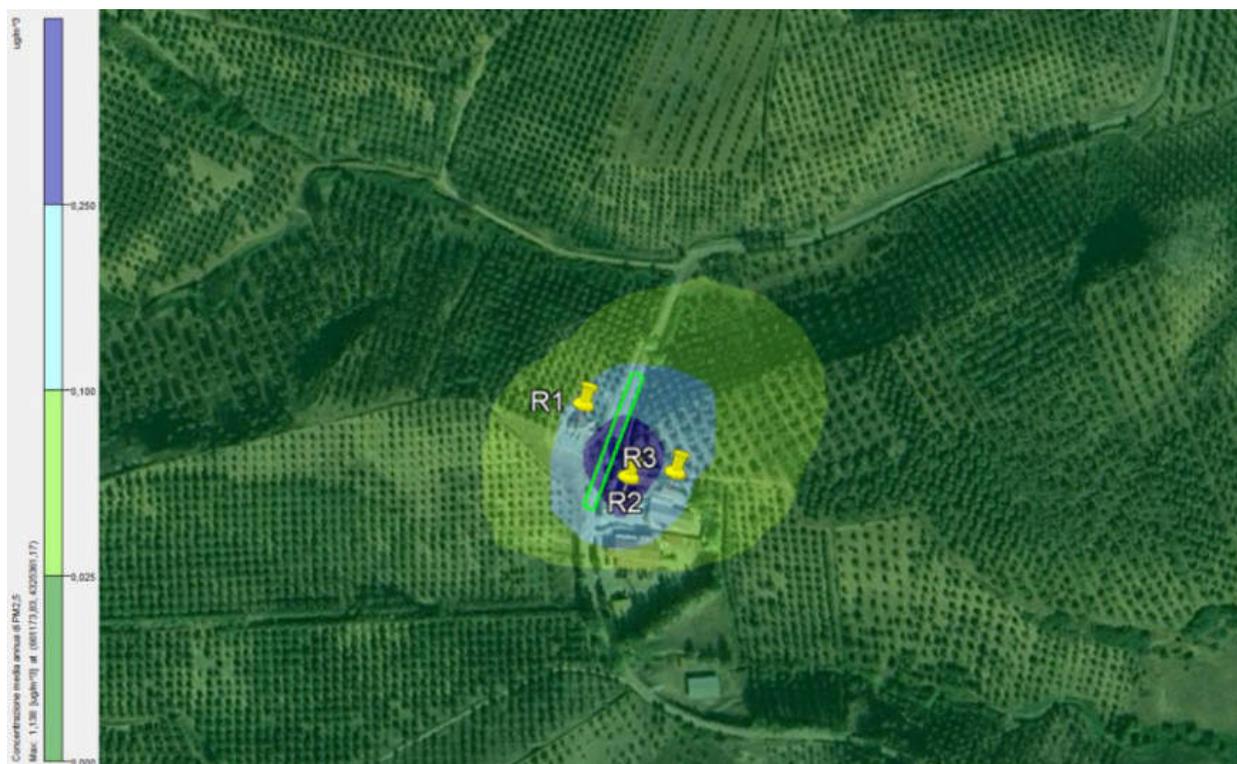


Figura 2-66 Mappa di isoconcentrazione della media annua di PM_{2,5}

NO₂

Si ricorda che i valori di concentrazione dell'NO₂ stimati in corrispondenza dei recettori sono stati ottenuti considerando il rapporto NO₂/NO_x come un valore costante pari a 0,8 per la valutazione dei valori orari e a 0,75 per la valutazione dei valori annuali, come descritto nel paragrafo 1.5.3.4.

Concentrazioni medie annue di NO₂

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di concentrazione media annua di NO₂.

Recettore	Concentrazione media annua di NO ₂ (µg/m ³)	Media annua di NO ₂ registrata dalla centralina di Rocca di Neto "suburbana di fondo" – 2021 (µg/m ³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m ³)	Limite normativo (µg/m ³)
R1	2,32	16,5	18,82	40
R2	6,95		23,45	
R3	2,51		19,01	

Tabella 2-25 Concentrazioni medie annue di NO₂

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R2 ed è pari a $6,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere nettamente inferiore al limite annuo per la protezione della salute umana di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di NO_x ottenute mediante la simulazione modellistica.

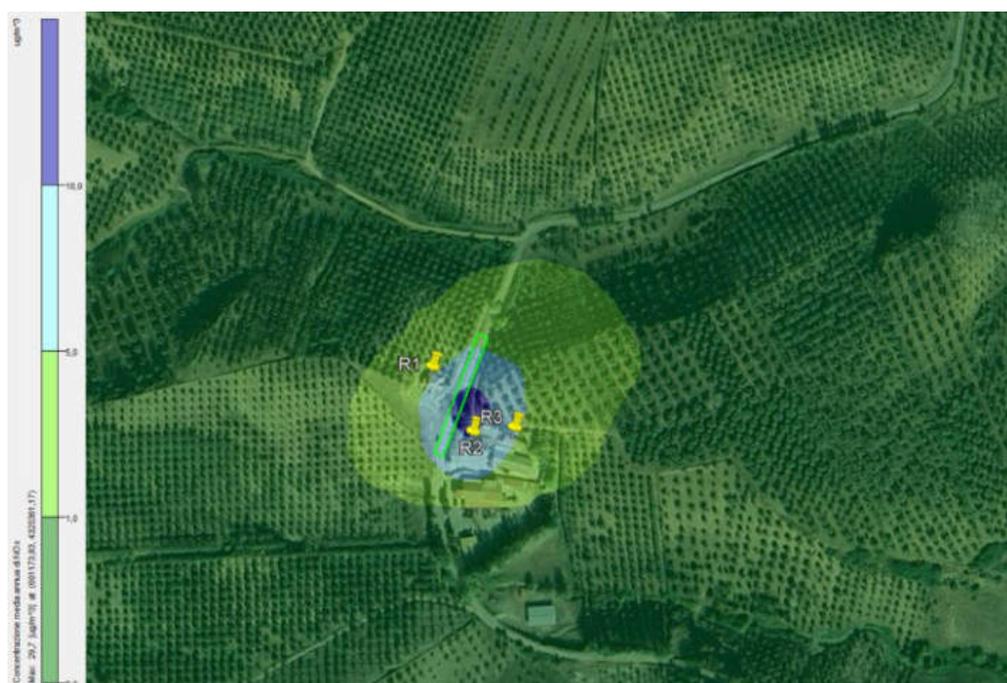


Figura 2-67 Mappa di isoconcentrazione della media annua di NO_x

99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_2

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_2 .

Recettore	99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media annua di NO_2 registrata dalla centralina di Rocca di Neto "suburbana di fondo" – 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1	95,45	16,5	111,95	200
R2	122,73		139,23	
R3	39,55		56,05	

Tabella 2-26 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_2

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R2 ed è pari a $122,73 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite orario per la protezione della salute umana da non superarsi per più di 18 volte all'anno pari a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa al 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NOx ottenute mediante la simulazione modellistica.



Figura 2-68 Mappa di isoconcentrazione del 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NOx

NOx

Concentrazioni medie annue di NOx

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori vegetazionali considerati in termini di concentrazione media annua di NOx.

Recettore	Concentrazione media annua di NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media annua di NOx registrata dalla centralina di Rocca di Neto "suburbana di fondo" – 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
V1	1,20	22	23,20	30
V2	1,84		23,84	
V3	2,26		24,26	
V4	3,87		25,87	
V5	0,38		22,38	

Tabella 2-27 Concentrazioni medie annue di NOx

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di V4 ed è pari a $3,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere nettamente inferiore al limite annuo per la protezione della vegetazione di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di NOx ottenute mediante la simulazione modellistica.

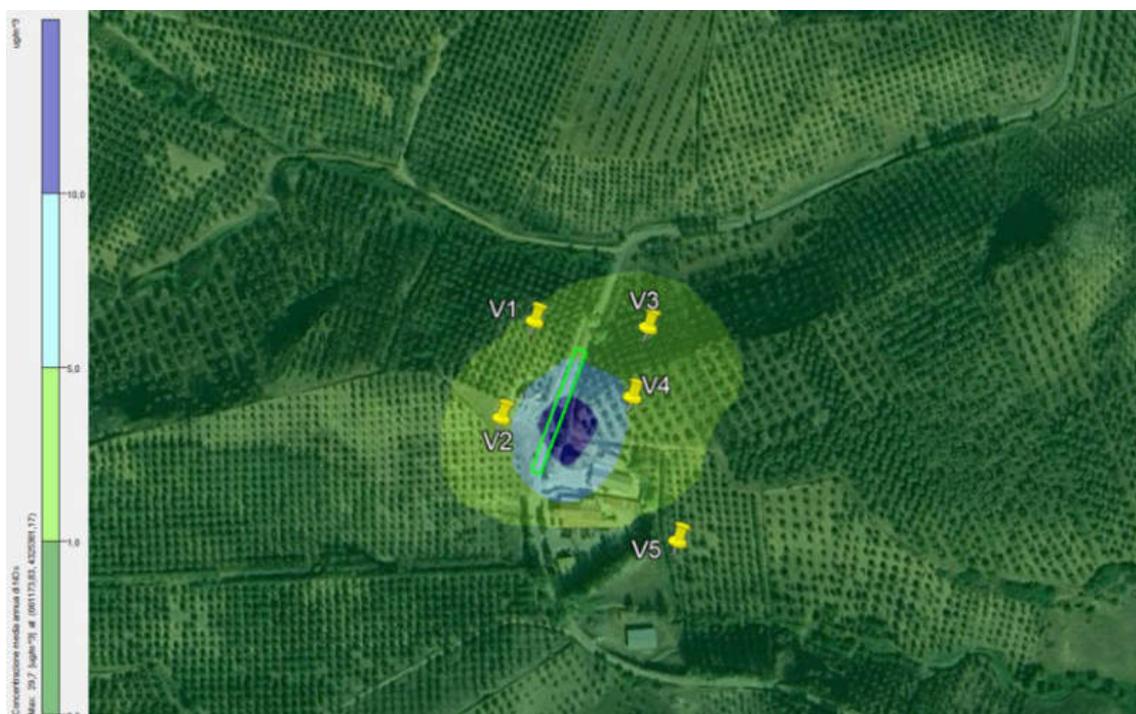


Figura 2-69 Mappa di isoconcentrazione della media annua di NOx

Dall'osservazione dei risultati ottenuti dalle simulazioni modellistiche effettuate nel presente studio si può affermare che le concentrazioni stimate per la fase di cantiere del progetto risultano sempre al di sotto dei limiti normativi.

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 2-28).

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
AC.01 Approntamento aree di cantiere e livellamento terreno	Riduzione di elementi strutturanti il paesaggio	Modifica della struttura del paesaggio
AC.02 Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Intrusione visiva di nuovi elementi	Modifica delle condizioni percettive del paesaggio
AC.04 esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera		
AC.05 Ripristino della viabilità esistente		
AC.06 Realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato		
AC.07 installazione elementi per realizzazione SET		
AC.09 montaggio aerogeneratori		
AC.11 posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 2-28 - 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 tralasciata con riferimento ai rapporti intercorrenti tra le opere in progetto e gli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o di definizione dell'identità locale, verificando, se ed in quali termini, dette opere possano occultarne la visione.

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:

- Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico;

- Modificazione dell’assetto agricolo e vegetazionale;
- Modificazione della morfologia dei luoghi;
- Alterazione dei sistemi paesaggistici.

2.3.6.2 Analisi delle potenziali interferenze nella dimensione costruttiva

In fase di cantiere, le azioni di progetto individuate, correlate alla componente in esame si esplicitano nelle seguenti attività specifiche, inerenti alle lavorazioni:

- Approntamento aree di cantiere e livellamento terreno
- Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti

Tali azioni possono dar luogo a fattori di causa quali la riduzione e/o eliminazione di elementi strutturanti e/o caratterizzanti il paesaggio, oppure essere causa di intrusione visiva di nuovi elementi.

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 e del paesaggio percettivo.

2.3.6.2.1 Modifica della struttura del paesaggio

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»⁴⁷ 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 interpretativi⁴⁸.

⁴⁷ “Convenzione europea del paesaggio” art. 1 “Definizioni”, ratificata dall’Italia il 09 Gennaio 2006

⁴⁸ Per approfondimenti: Giancarlo Poli “Verso una nuova gestione del paesaggio”, in “Relazione paesaggistica: finalità e contenuti” Gangemi Editore 2006

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, variazione del tracciato di corsi d'acqua), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, 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 difforni per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

Sulla scorta dei predetti inquadramenti di tipo concettuale secondo cui è possibile considerare il paesaggio, per quanto specificatamente attiene alla dimensione Costruttiva, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere fisso, nonché nell'entità delle lavorazioni previste che, nel caso in specie attengono all'approntamento delle aree di cantiere, agli scavi di terreno ed alla demolizione di manufatti.

Per il ricovero degli automezzi, i baraccamenti e funzioni logistiche di trasporto saranno previste alcune aree di cantiere di tipo provvisorio da localizzarsi nei pressi del Parco in progetto, la cui localizzazione sarà individuata nelle fasi progettuali successive.

Tali aree saranno di dimensioni limitate e non prevederanno movimenti terra significativi.

Oltre a tali cantieri base, che avranno principalmente funzione di stoccaggio, 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.

Essendo necessario movimentare trasporti eccezionali, si è effettuata attenta ricognizione per individuare i percorsi più idonei che, tra l'altro, impattino il meno possibile sul territorio attraversato, tramite la minimizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità esistente o la nuova viabilità da realizzare.

L'area interessata dall'impianto eolico è raggiungibile, attraverso la SS 109 che si dirama dalla Statale Jonica in direzione nord e dalla SS 107bis che da Crotone si collega alla SS109 presso S. Mauro Marchesato, a pochi chilometri dalla zona del parco eolico.

Da qui, tramite strade provinciali, comunali e interpoderali, è possibile raggiungere i siti di installazione degli aerogeneratori previsti in progetto.

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.

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.

Verranno 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, sarà localizzata in zona strategica per la realizzazione del progetto.

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.

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 inghiaatura ed attraverso il costipamento dello strato costituito da granulare misto stabilizzato con macchine idonee. Si esclude qualsiasi tipo di asfaltatura e/o bitumatura.

Data la temporaneità della cantierizzazione e i limitati movimenti di terra necessari, la modifica della struttura del paesaggio nella dimensione costruttiva è da considerarsi trascurabile.

2.3.6.2.2 Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Il profilo di analisi rappresentato dalla dimensione Costruttiva prosegue con riferimento alla seconda delle due accezioni rispetto alle quali è possibile affrontare le possibili modificazioni sul paesaggio e segnatamente a quella "cognitiva".

Per modifica delle condizioni percettive e paesaggio percettivo 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, assunta la scelta di rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi ed a quelli interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", conseguente alla presenza dell'opera; l'introduzione di nuovi elementi, a seconda della specifica prospettiva di analisi, può dar luogo ad un'intrusione visiva o ad una deconnotazione, rispettivamente intese come variazione dei rapporti visivi di tipo fisico e variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico.

In considerazione di dette due specifiche prospettive di analisi, per quanto attiene alle relazioni di tipo visivo, la stima dei potenziali effetti è stata tralasciata con riferimento ai rapporti intercorrenti tra le opere in progetto e gli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o di definizione dell'identità locale, verificando, se ed in quali termini, dette opere possano occultarne la visione. Relativamente alle relazioni di tipo concettuale, i parametri assunti ai fini delle analisi condotte sono stati identificati nella coerenza morfologica (rapporti scalari intercorrenti tra elementi di progetto e quelli di contesto), nella coerenza formale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto ai caratteri compositivi peculiari del contesto) e nella coerenza funzionale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto a caratteri simbolici peculiari del contesto).

Nello specifico, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferiti alla dimensione Costruttiva il principale fattore casuale è rappresentato dalla presenza delle aree di cantiere ed il loro rapporto rispetto ai principali punti di osservazione visiva. In altre parole, la presenza di mezzi d'opera e, più in generale, quella delle diverse tipologie di manufatti tipici delle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali) potrebbe costituire un elemento di intrusione visiva, originando ciò una modificazione delle condizioni percettive e, con essa, quella del significato dei luoghi, determinando una modificazione 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.

Il sito delle aree di cantiere è caratterizzato dalla presenza di paesaggio agricolo del tipo a seminativo morfologicamente collinari ed in contesti visivamente aperti. Le aree saranno accessibili da viabilità locale secondaria esistente e di tipo poderale.

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 ripristinate allo stato ante operam.

In fase di cantiere la pavimentazione della nuova viabilità (strade e piazzole di montaggio) sarà realizzata con pavimentazione permeabile, in misto granulare stabilizzato; al termine dei lavori tutte le aree adoperate per la realizzazione degli aerogeneratori saranno invece ricoperte con terreno vegetale e rinverdite con idrosemina.

In conclusione, in relazione a quanto sopra esposto, e i limitati movimenti di terra necessari, la modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo nella dimensione costruttiva è da considerarsi trascurabile.

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

2.4 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 2-29 Azioni di progetto per la Dimensione Fisica

AE.01	funzionamento degli aerogeneratori
AE.02	trasporto dell'energia prodotta

Tabella 2-30 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 fattori causali che possono generare potenziali impatti. Per esse si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti.

Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AE.01 Funzionamento degli aerogeneratori	Effetto dello shadow flickering	Esposizione all'effetto dello shadow flickering
	Rottura degli organi rotanti	Verificarsi di incidenti
	Presenza dell'impianto	Variazione della qualità della vita

Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
	Produzione emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore
AE.02 Trasporto dell'energia prodotta	Presenza di CEM	Modifica dell'esposizione ai CEM

Tabella 2-31 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.

Ai fini della previsione degli impatti indotti sulle abitazioni dall'impianto eolico in progetto, sono stati censiti i ricettori presenti nel raggio di 1 km dagli aerogeneratori, distanza oltre la quale si può ipotizzare essere nullo il fenomeno di shadow flickering. In particolare, dal censimento risultano 19 edifici residenziali.

Dai risultati ottenuti dall'analisi si evince che dei 19 recettori, quelli interessati dal fenomeno di shadow flickering sono 15. L'incidenza di tale fenomeno sulla qualità della vita può ritenersi trascurabile in quanto il valore di durata simulato ed atteso del fenomeno è per tutti i recettori analizzati inferiore al valore di riferimento pari ad 100 ore l'anno.

Se si rapporta tale valore a quello di eliofania media locale dell'area (3669 ore/anno) si avrebbe un'incidenza percentuale del fenomeno mediamente dell'1%.

A tali considerazioni va altresì sottolineato che:

- la velocità massima di rotazione della turbina è 12,6 rotazioni al minuto, quindi nettamente inferiore a 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere;
- le turbine in progetto sono lontane dai ricettori residenziali analizzati, essendo le distanze comprese tra 582 m e 995 m, tutti i ricettori sono localizzati a più di 500 metri di distanza. In tali circostanze l'effetto dell'ombra è trascurabile poiché il rapporto tra lo spessore della pala e la distanza dal ricettore è molto ridotto.

Inoltre, è importante sottolineare che anche il caso reale, calcolato tenendo conto dell'eliofania locale e delle ore di funzionamento dell'impianto, è comunque un valore cautelativo in quanto nella stima non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e la finestra.

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]	125
Numero di pale	3
Potenza nominale [MW]	6,2

Tabella 2-32 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=113 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.

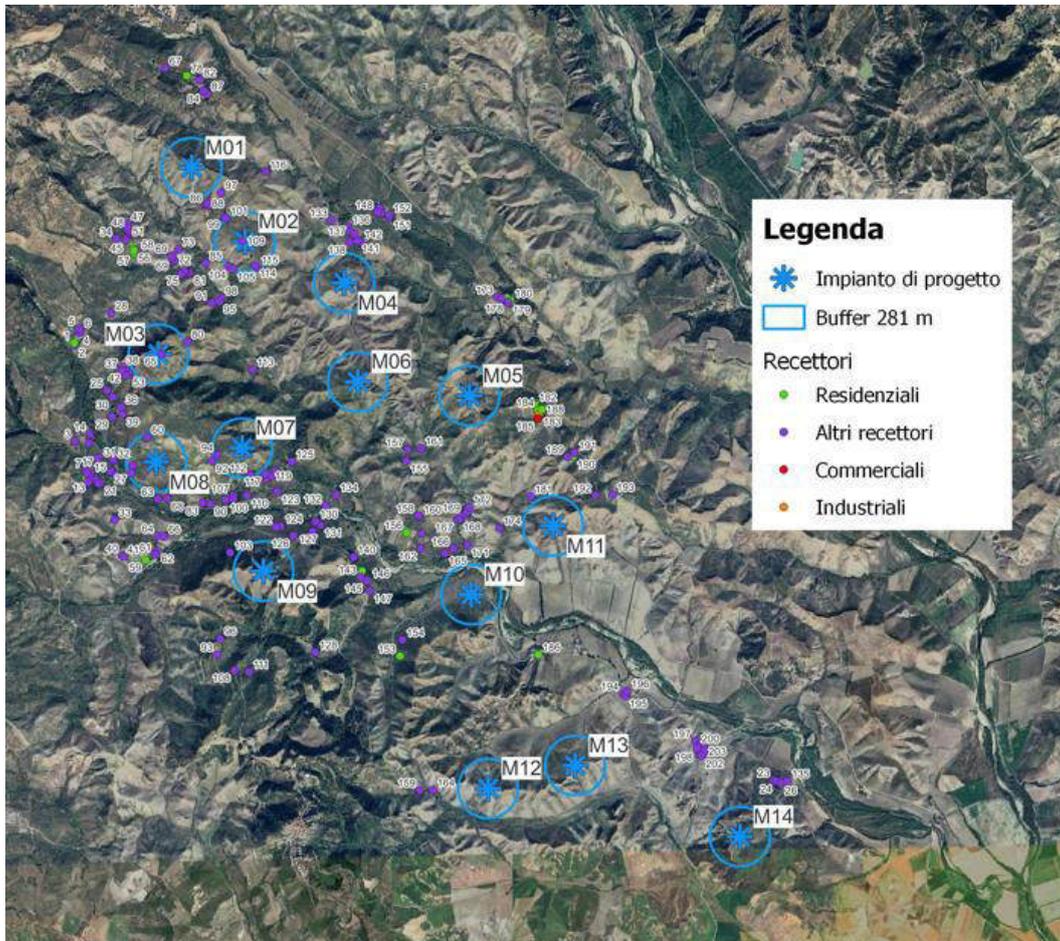


Figura 2-70 Buffer di raggio pari a 281 m e recettori presenti

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; inoltre, si sottolinea che i calcoli sono stati condotti utilizzando valori cautelativi. In conseguenza di ciò il verificarsi dell'impatto potenziale si ritiene poco probabile.

Per quanto concerne i recettori presenti, nella seguente figura si può osservare che i recettori ricadenti all'interno delle aree buffer sono classificati come "Altri recettori". Pertanto, non essendo residenziali, si può ritenere che tali recettori non siano permanentemente abitati. Conseguentemente anche in questo caso 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

Nel presente paragrafo, allo scopo di valutare la modifica dell'esposizione della popolazione al rumore, si riassumono i risultati ottenuti nello studio specialistico, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Il lavoro svolto ha riguardato la definizione e la valutazione dei livelli di esposizione al rumore indotti dalla fase di esercizio del campo eolico di progetto.

A tale scopo è stato predisposto uno studio modellistico previsionale mediante il software SoundPlan con l'obiettivo di determinare le diverse mappature acustiche al suolo e i livelli puntuali in corrispondenza degli edifici residenziali posti all'interno dell'ambito di studio sia per il periodo diurno (6.00-22.00) che in quello notturno (22.00-6.00). La metodologia assunta si basa sulla teoria del "worst case scenario", ovvero quello di massimo disturbo, in modo che verificato che questo risulti acusticamente compatibile sul territorio ne consegue come tutti gli altri di minor interferenza sono conseguentemente verificati.

Per quanto riguarda il funzionamento di una pala eolica, questo dipende sia dall'intensità del vento che dalla durata dello stesso durante l'arco della giornata. Il "worst case scenario" è quindi definito considerando il funzionamento di ciascuna pala nelle condizioni di massima emissione acustica (104,8 dB(A) con metodologia TES), secondo la configurazione di progetto, in maniera continua e costante sia nel periodo diurno (6.00-22.00) che notturno (22.00-6.00).

Verificata la conformità ai requisiti di legge in materia di inquinamento acustico nella condizione di funzionamento del campo eolico alla massima emissione acustica, diurna e notturna, già ad una velocità del vento di 8 m/s, secondo la metodologia assunta del "worst case scenario" qualsiasi altra condizione operativa degli aerogeneratori è tale da non indurre un superamento dei valori limite assoluti e differenziali.

Vista l'entità dei livelli di rumore calcolati, si ritiene che l'esercizio degli aerogeneratori di progetto di fatto non concorra a modificare il clima acustico attuale.

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 prodotto da una linea è proporzionale alla tensione di linea. Considerando che per una linea di 400 kV si ottiene un valore 4 kV/m prossimo al limite di 5 kV/m, quello emesso dalla linea a 150 kV e dalle sbarre a 36 kV risulta essere molto minore dei limiti di emissione imposti dalla normativa. In particolare, il valore tipico associato ad una linea a 150 kV è minore di 1 kV/m.

Per quanto concerne il campo elettrico nelle stazioni elettriche, i valori massimi si presentano in corrispondenza delle uscite delle linee AT con punte di circa 12 kV/m che si riducono a meno di 0,5 kV/m già a circa 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea.

Il campo elettrico generato dal cavidotto MT ha valori minori di quelli imposti dalla legge. 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, l'architettura della stazione di trasformazione è conforme ai moderni standard di stazioni AT, sia per quanto riguarda le apparecchiature sia per quanto concerne le geometrie dell'impianto. Per tali impianti sono stati effettuati rilievi sperimentali per la misura dei campi magnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare riguardo ai punti ove è possibile il transito di personale (viabilità interna). Per quanto concerne il campo magnetico al suolo, questo risulta massimo sempre in corrispondenza delle uscite delle linee AT. Così come espresso all'art. 5.2.2 "Stazioni primarie" del DM 29/05/08, si può concludere che le fasce di rispetto di questa tipologia di impianti rientrano nei confini dell'area di pertinenza dei medesimi. Il campo elettromagnetico alla recinzione è sostanzialmente riconducibile ai valori generati dalle linee entranti. È comunque facoltà dell'Autorità competente richiedere il calcolo, qualora lo ritenga opportuno, delle fasce di rispetto relativamente agli elementi perimetrali (es. portali, sbarre, ecc.).

Per i tratti di cavidotto all'interno dell'impianto eolico si può affermare che già al livello del suolo ed in corrispondenza della verticale del cavo si determina una induzione magnetica inferiore a 3 μ T e che pertanto non è necessario stabilire una fascia di rispetto (art. 3.2 DM 29/05/08, art. 7.1.1 CEI 106-11).

Nel tratto finale di connessione dall'impianto alla Stazione di Trasformazione, il valore massimo di induzione magnetica all'asse è pari a circa 66 μ T, ridotto al di sotto dei 3 μ T ad una distanza di circa 5,4 m dall'asse.

Qualora tuttavia fosse utilizzata la configurazione geometrica di progetto ad elica visibile, i valori di induzione magnetica sarebbero al di sotto del valore di qualità di 3 μ T ad una distanza dall'asse di posa del cavidotto ben inferiore a quella calcolata.

Inoltre, tali valori, come prescritto dalla norma, sono ottenuti per la portata nominale dei cavi. Nel caso dell'impianto eolico 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 chiroterri
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Tabella 2-33 Catena azioni di progetto- fattori causali- impatti potenziali per la dimensione fisica e per la dimensione operativa del fattore ambientale Biodiversità

Nel paragrafo seguente 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, stazione di trasformazione.

Per quanto riguarda le superfici interessate dalle piazzole di servizio, che circondano le superfici interessate dalla base degli aerogeneratori, esse sono state analizzate nella parte relativa alla dimensione costruttiva, 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, e l'indicazione della vegetazione attualmente presente in corrispondenza di esse, sono riportate nella tabella seguente.

Piazzola	Superficie (mq)	Vegetazione
M01	1.100	Seminativo
M02	1.200	Seminativo
M03	1.200	Prati stabili
M04	1.200	Seminativo/vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
M05	1.200	Vegetazione rada/vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
M06	1.150	Oliveto
M07	1.100	Oliveto
M08	1.200	Seminativo
M09	1.100	Seminativo/cespuglieti mediterranei
M10	1.000	Seminativo
M11	1.500	Prati stabili/vegetazione rada
M12	1.200	Vegetazione rada
M13	1.000	Seminativo/vegetazione rada

Piazzola	Superficie (mq)	Vegetazione
M14	1.100	Seminativo
Superficie totale	16.250	

Tabella 2-34 Superficie occupata dalle singole piazzole di servizio e vegetazione presente attualmente

La schematizzazione delle piazzole di servizio e dei tratti di accesso, dei 14 aerogeneratori di progetto, nella dimensione fisica dell'opera, è riportata nelle figure seguenti.



Figura 2-71 Rappresentazione grafica delle piazzole di servizio e relative piste, nella dimensione fisica, relative a sette aerogeneratori (da M01 a M07)

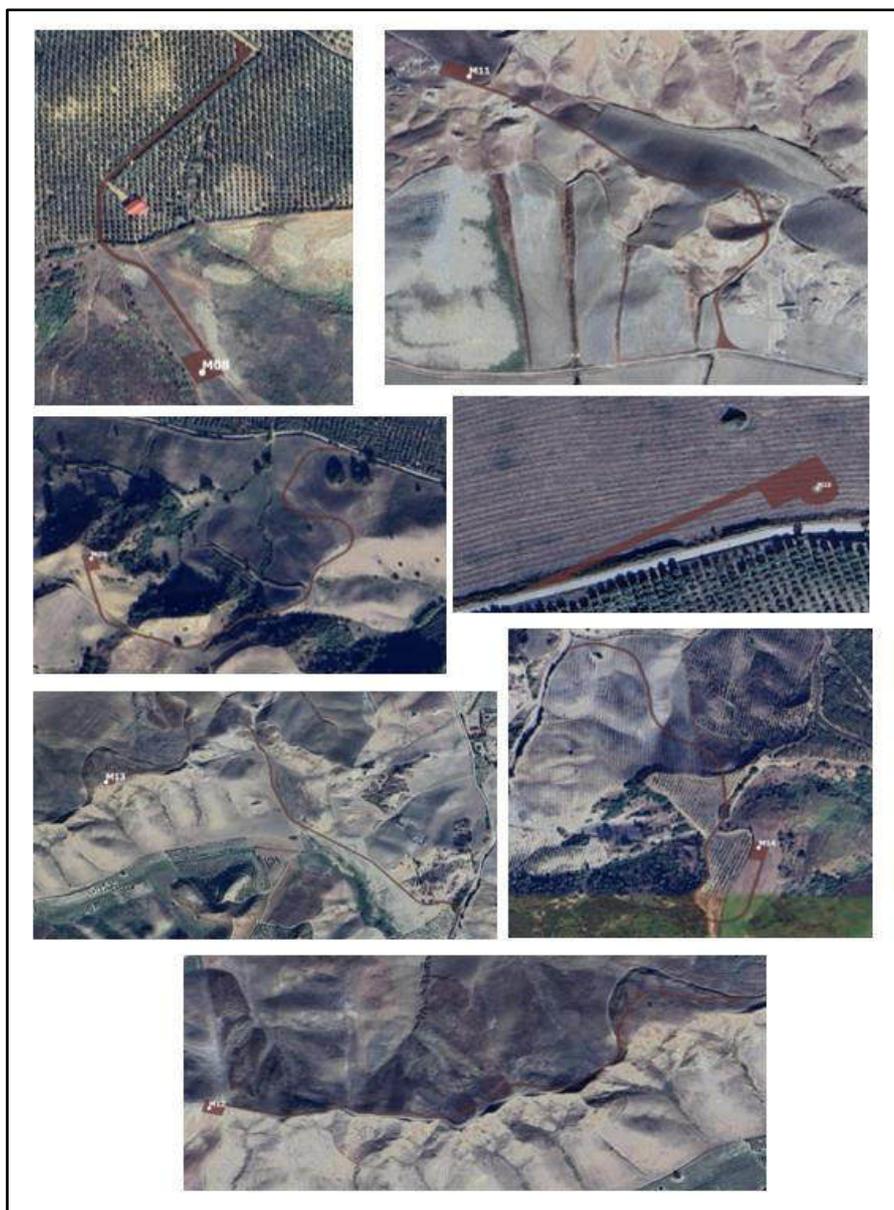


Figura 2-72 Rappresentazione grafica delle piazzole di servizio e relative piste, nella dimensione fisica, relative a sette aerogeneratori (da M08 a M14)

La perdita definitiva di vegetazione, e quindi degli habitat da essa costituiti, si avrà anche in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità di accesso agli aerogeneratori e di quella di connessione tra gli stessi.

La viabilità di accesso ad ogni singola piazzola (cfr. Figura 2-71 e Figura 2-72) è costituita da nuovi tratti di congiunzione con gli assi di collegamento tra gli aerogeneratori, che sono invece rappresentati prevalentemente da adeguamento della viabilità esistente.

La lunghezza dei tratti di viabilità di accesso alle piazzole e l'indicazione della vegetazione attualmente presente in corrispondenza di essi, sono riportate nella tabella seguente.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Vegetazione
M01	Piazzola – Asse 2	70	Seminativo
M02	Piazzola – Asse 2	50	Seminativo/oliveto
M03	Piazzola – Asse 5_AD	370	Prati stabili/oliveto/vegetazione rada
M04	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M06	250	Seminativo
M05	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M11	1.800	Seminativo/vegetazione rada/oliveto/prati stabili
M06	Piazzola – Asse 1_AD	1.380	Seminativo/oliveto/vegetazione rada
M07	Piazzola – Asse 06_AD	260	Oliveto
M08	Piazzola – Asse 05_AD	500	Seminativo/oliveto
M09	Piazzola – Strada esistente	1.100	Seminativo/cespuglieti mediterranei/vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
M10	Piazzola – strada esistente	120	Seminativo
M11	Piazzola – strada esistente	780	Seminativo/vegetazione rada
M12	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M13	1.100	Vegetazione rada/seminativo
M13	Piazzola – strada esistente	1.500	Seminativo/vegetazione rada/cespuglieti mediterranei/oliveto
M14	Piazzola – strada esistente	1.000	Seminativo/cespuglieti mediterranei/oliveto
Totale		10.280	

Tabella 2-35 Bretelle di accesso alle singole piazzole e vegetazione presente attualmente in loro corrispondenza

Tra i 6 assi stradali previsti nel progetto, 5 sono di adeguamento di viabilità esistente e solo 1 è di nuova realizzazione, come dettagliato di seguito.

I tratti di viabilità in adeguamento sono riportati nell'elenco seguente e rappresentati nella Figura 2-73:

- Asse 01 AD: consiste nell'adeguamento di un breve tratto di un asse stradale esistente, finalizzato a connettere la viabilità esistente con gli assi di accesso agli aerogeneratori M04 e M06;
- Asse 03 AD: consiste nell'adeguamento di viabilità esistente ed è collegato sia all'asse 02 di nuova realizzazione che all'asse 04_AD di adeguamento, descritti entrambi nella parte seguente;
- Asse 04 AD: consiste nell'adeguamento di un tratto di viabilità esistente, che dall'asse 03_AD, precedentemente descritto, conduce verso l'asse 05_AD, descritto di seguito;
- Asse 05 AD: adeguamento della viabilità esistente che dall'asse 04_AD, precedentemente descritto, conduce verso l'asse 06_AD, descritto di seguito;
- Asse 06 AD: si tratta di un asse previsto per collegare l'asse 05_AD, descritto in precedenza, agli assi di connessione agli aerogeneratori M07 e M08.

I cinque suddetti tratti in adeguamento interessano complessivamente una superficie di estensione ridotta, in quanto appunto relativi a sistemazione di viabilità esistente, costituita principalmente da zone coltivate, soprattutto oliveti, ma anche seminativi e prati stabili, e secondariamente da superfici naturali, rappresentate da cespuglieti, vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione e aree con vegetazione rada.



Figura 2-73 Assi in adeguamento su immagini satellitari (Fonte: Google earth pro)

Il tratto di nuova realizzazione, Asse 02, è un tratto di circa 3 km, che collega due tratti di viabilità in adeguamento, l'asse 01_AD e l'asse 03_AD, permettendone la connessione, tramite viabilità esistente, alla SS109. Inoltre ad esso si collegano i tratti di accesso agli aerogeneratori M01 e M02.

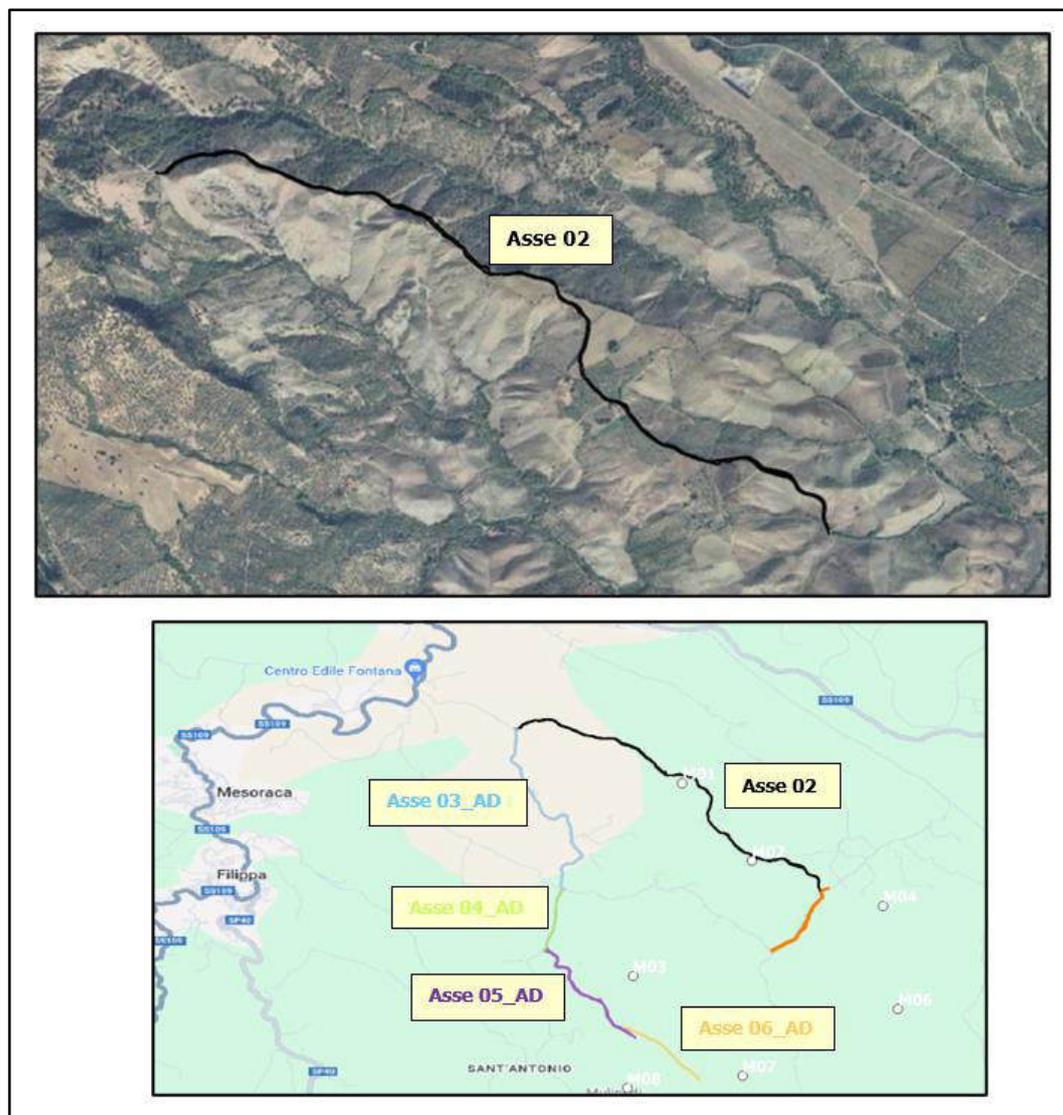


Figura 2-74 Asse di nuova realizzazione su immagini satellitari (figura sopra) e rispetto alla viabilità esistente, agli aerogeneratori più vicini e alla viabilità in adeguamento (immagine sotto)

Il nuovo asse di viabilità nella prima parte, dove è presente vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione, di fatto si localizza su una strada esistente, mentre nella parte restante interessa principalmente seminativi ed oliveti, secondariamente cespuglieti e pascoli.

In aggiunta alla viabilità descritta, al fine di consentire ai convogli di raggiungere l'area del parco eolico, sono necessari ulteriori interventi puntuali da realizzarsi sulle arterie stradali esistenti e che si riepilogano di seguito:

- A. Intervento di collegamento della SS534 alla SS106;
- B. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 186;

- C. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 186;
- D. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 180.

I suddetti interventi puntuali (cfr. Figura 2-75) interessano marginalmente oliveti e seminativi.

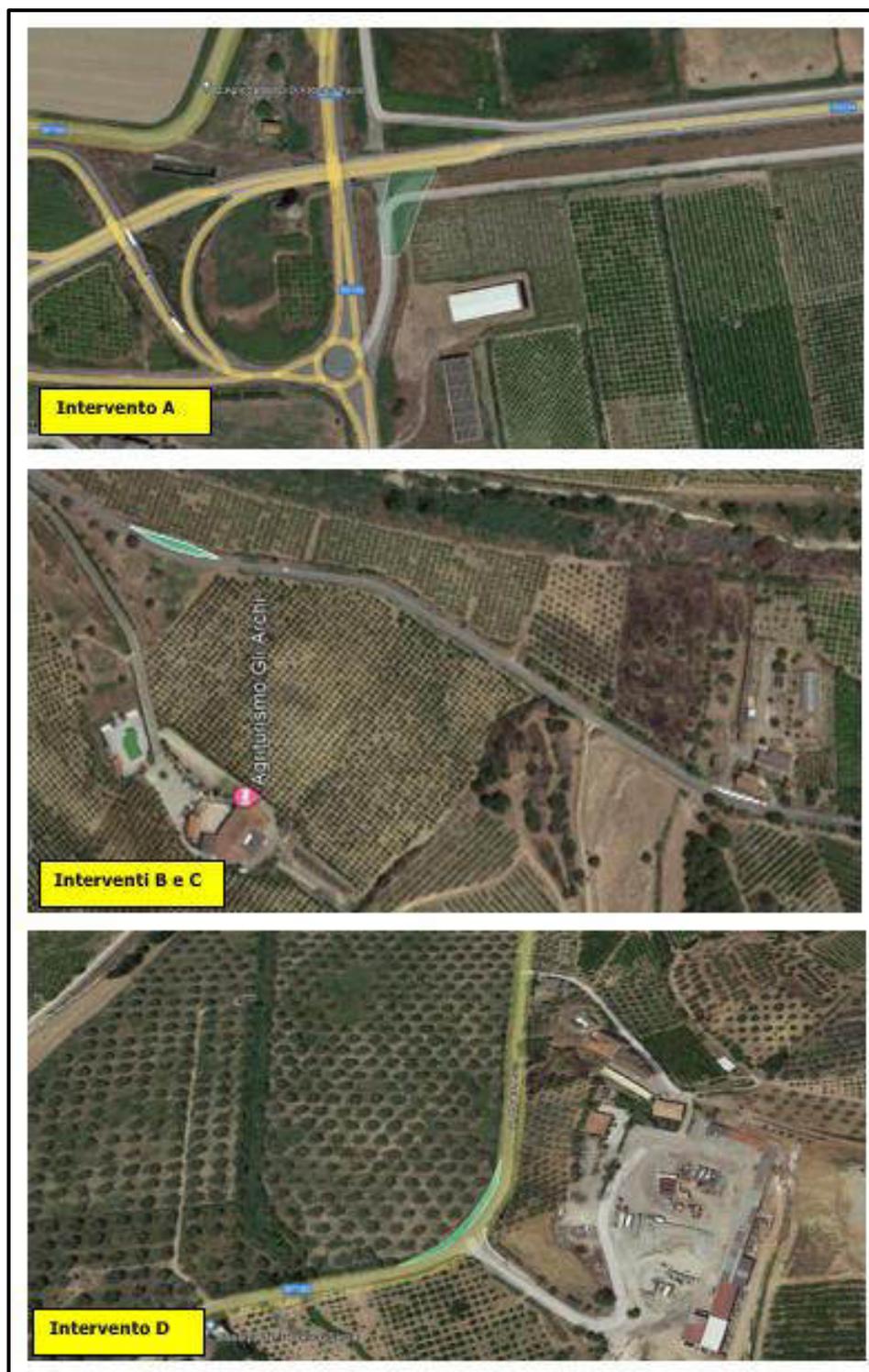


Figura 2-75 Interventi puntuali di adeguamento viabilità esistente

Infine la sottrazione di habitat e di biocenosi, relativamente alla dimensione fisica, si verifica sulla superficie nella quale è prevista la costruzione di una Stazione di trasformazione, che è costituita da prati stabili (cfr. Figura 2-76), localizzati in prossimità di una strada esistente.



Figura 2-76 Ubicazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (in nero) su immagini satellitari

La perdita definitiva di habitat e di biocenosi, in corrispondenza dell'impronta a terra delle opere in esame, sarà relativa principalmente ad habitat seminaturali, frequentati quindi da specie faunistiche generaliste e/o antropofile e/o tolleranti la presenza umana. In particolare la nuova viabilità sarà realizzata in misto granulare, e non asfaltata, e sarà utilizzata solo a scopo manutentivo, quindi con scarsa frequentazione da parte di veicoli e uomini, andando quindi a non costituire, per alcune specie, una perdita totale di habitat, ma solo di alcune sue funzioni. Per quanto attiene alle superfici naturali, la perdita definitiva di habitat e di biocenosi, si verifica, nella maggior parte dei casi, ai margini delle formazioni vegetali interferite e solo per una parte delle singole opere, ad esclusione della piazzola M05, che occupa in parte un'area con vegetazione rada e in parte vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione, e della piazzola M12, che ricade interamente su una superficie con scarsa vegetazione. La maggior parte delle superfici naturali sottratte sono costituite da vegetazione erbacea e secondariamente da arbusti.

Si specifica che tra gli interventi mitigativi e di valorizzazione ambientale è previsto l'impianto di specie arboree e arbustive, a costituire nuclei arbustivi e filari arboreo-arbustivi, che hanno lo scopo

di favorire la connettività ecologica nell'area, ma anche di mitigare la perdita di vegetazione e di fornire potenziali siti di rifugio e/o fonti trofiche e/o siti di riproduzione per alcune specie faunistiche.

Stante quanto esposto la sottrazione di habitat e di biocenosi, in relazione alla dimensione fisica del progetto in esame, si ritiene trascurabile e comunque tale da non alterare la funzionalità degli habitat dell'area in esame nel loro complesso e neanche la dinamica delle popolazioni animali presenti.

Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

La presenza di nuove superfici impermeabilizzate, data dalla presenza fisica dell'opera in esame, potrebbe comportare una modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici, questo perché in un primo momento potrebbe verificarsi la diminuzione dell'acqua d'infiltrazione. L'eventuale alterazione dello stato quantitativo dei corpi idrici potrebbe avere ripercussioni sia sugli habitat interessati da essi sia sulle relative biocenosi, comprese quelle delle comunità faunistiche dei corpi idrici.

Al fine di valutare il potenziale impatto in esame, si è fatto riferimento alle analisi effettuate per il fattore ambientale geologia ed acque, alle quali si rimanda per specifiche, che hanno portato a definire trascurabile il potenziale impatto di modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei, in quanto le nuove superfici impermeabilizzate sono di estensione molto limitata. In particolare si evidenzia che sia le piazzole degli aerogeneratori che i relativi tratti di viabilità di accesso, non saranno asfaltati, ma realizzati in misto granulare stabilizzato, quindi saranno permeabili. 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, infatti 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.

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 potenzialmente presenti nell'area di progetto.

Famiglia o Ordine	Specie o gruppo di specie	Potenziale presenza nell'area di studio
<i>Gavidae</i>	Strolaga minore	
<i>Ardeidae</i>	Airone cenerino, Airone bianco maggiore	X
<i>Accipitridae</i>	Nibbio reale	X
<i>Accipitridae</i>	Nibbio bruno	X
<i>Accipitridae</i>	Gipeto	
<i>Accipitridae</i>	Grifone	
<i>Accipitridae</i>	Aquila reale	
<i>Sternidae</i>	Sterna maggiore	
<i>Strigidae</i>	Gufo reale	
<i>Strigidae</i>	Allocco	X
<i>Strigidae</i>	Gufo comune	X
<i>Tytonidae</i>	Barbagianni	X

Famiglia o Ordine	Specie o gruppo di specie	Potenziale presenza nell'area di studio
<i>Gruidae</i>	Gru	
<i>Passeriformes</i>	In particolare Passeriformi in migrazione notturna	X

Tabella 2-36 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 delle specie presenti nell'area in esame;
- la presenza di specie particolarmente sensibili al fenomeno di collisione con gli aerogeneratori;
- la presenza di specie di interesse conservazionistico.

Per quanto attiene al parco eolico in progetto, 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 14, risulta minore rispetto a quello degli 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 a 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** in modo sparso riduce il potenziale impatto, infatti è stato riscontrato che la progettazione degli aerogeneratori lungo la stessa linea crea un effetto barriera per gli uccelli, aumentando il rischio di collisione con le pale eoliche.

La **struttura degli aerogeneratori** prevede, nel progetto in esame, la torre costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni, che diminuisce il rischio di collisioni con i rapaci, in quanto non fornisce ad essi strutture idonee ad essere utilizzate come posatoi per la loro sosta.

La **distanza tra aerogeneratori**, come anticipato la distanza ravvicinata tra le torri eoliche aumenta la probabilità di collisioni degli uccelli con le pale, ad esempio nelle "Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici" della Regione Toscana, tra le misure atte a evitare o mitigare gli impatti negativi vi è *"nei siti interessati da consistenti flussi di avifauna in migrazione o in alimentazione/spostamento, è opportuno modificare la disposizione stessa dei generatori, lasciando dei corridoi in cui questi siano disposti tra loro a distanze superiori a 300 m (diminuzione/abbattimento dell'effetto barriera), in particolare laddove la disposizione degli aerogeneratori risulti perpendicolare a quello delle rotte principali dell'avifauna"*. Nel parco eolico in progetto, pur non essendo interessato da consistenti flussi di avifauna in migrazione o in alimentazione/spostamento, la distanza media tra gli aerogeneratori è notevole, infatti è superiore agli 810 m, portando ad evitare o ridurre notevolmente la probabilità di impatto, in quanto viene lasciato ampio spazio per i corridoi di volo.

L'**altezza degli aerogeneratori**, che nel progetto in esame, considerata quella massima dell'aerogeneratore (torre + pala), è di 206 m, contribuisce a ridurre il rischio di collisione per molte delle specie presenti nell'area in esame.

Le altezze di volo per gli accipitriformi sono generalmente superiori ai 200-300 m, quindi sia quelli presenti nell'area di progetto che quelli che vi transitano durante gli spostamenti, dovrebbero volare al di sopra degli aerogeneratori. Lo stesso discorso vale per altri taxa, quali gli apodidi e i corvidi, che possono frequentare l'area in esame.

Per alcune delle specie presenti nell'area in esame le quote di volo sono variabili e per altre, quali ad esempio la cappellaccia *Galerida cristata* e la quaglia *Coturnix coturnix*, le quote preferenziali utilizzate sono per la maggior parte al di sotto dei 100 m.

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.

Stante l'analisi effettuata si ritiene che il rischio di collisioni con l'avifauna sia basso e che venga ulteriormente limitato tramite l'utilizzo di mitigazioni, quale il previsto sistema di rilevamento uccelli, infatti il sistema, per le specifiche del quale si rimanda al paragrafo 3, 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, con possibilità di installare un modulo arresto rotazione pale in caso di un eccessivo avvicinamento (da valutarsi a seguito di approfondimenti tecnici di fattibilità).

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 chiropteri

I chiropteri, 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 chiropterofauna 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 chiropteri 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 chiropterofauna 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);
- le aree immediatamente prospicienti gli aerogeneratori, in seguito ai lavori di costruzione dell'impianto stesso, potrebbero divenire ottime aree di foraggiamento per i pipistrelli; è stato infatti verificato come, solo per citare un esempio, a seguito dell'eliminazione di alberi con conseguente formazione di radure, si creino condizioni favorevoli alla presenza di elevate concentrazioni di insetti volanti (Grindal e Brigham 1998). Una maggiore presenza di prede sarebbe inoltre da ricollegarsi alla dispersione di calore generata dalle turbine, che raggiungono temperature più elevate rispetto all'aria circostante, richiamando molti più insetti e potenzialmente, chiroterri in caccia (Ahlén 2003);
- le pale eoliche potrebbero attrarre i pipistrelli grazie all'emissione di ultrasuoni, aumentando di fatto la probabilità che questi animali entrino in collisione con le pale in movimento. Questa possibilità è stata ampiamente studiata, soprattutto in America, dove tuttavia, in un recente lavoro, 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 chiroterri 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 chiroterri (Kerlinger et al. 2006, Arnett et al. 2008).

Il fenomeno delle collisioni con le pale eoliche degli impianti di aerogenerazione è ampiamente studiato soprattutto in America, dove la produzione di energia mediante installazione di parchi eolici è già in atto dagli anni settanta. In America i pipistrelli uccisi dagli aerogeneratori sono morfologicamente ed ecologicamente equiparabili a quelli europei, anche se appartengono ad altri generi (*Lasiurus*, *Lasionycteris* e *Perimyotis* spp) (Barbour and Davis 1969; Kunz et al. 2007).

In Europa gli studi più recenti hanno dimostrato come gli impianti eolici hanno impatti differenti sulle diverse specie di chiroterri 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 2-37 viene sintetizzato il grado di rischio di collisione per le diverse specie di chiroterri, come riportato nella Comunicazione della Commissione Europea C (2020) 7730 final⁴⁹.

Specie	Rischio elevato	Rischio medio	Rischio basso
<i>Nyctalus</i> spp.	X		
<i>Pipistrellus</i> spp.	X		
<i>Vespertilio murinus</i>	X		
<i>Hypsugo savii</i>	X		
<i>Miniopterus schreibersii</i>	X		
<i>Tadarida teniotis</i>	X		
<i>Eptesicus</i> spp.		X	
<i>Barbastellus</i> spp.		X	
<i>Myotis dasycneme</i>		X	
<i>Myotis</i> spp.			X
<i>Plecotus</i> spp.			X
<i>Rhinolophus</i> spp.			X

Tabella 2-37 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 chiroterri 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 potenzialmente presenti due specie appartenenti ad uno dei generi citati: *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus*.

⁴⁹ Comunicazione della Commissione - Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale

L'attività di caccia dei chiroteri attorno alle turbine sembra essere favorita dai movimenti migratori degli insetti che si accumulano attorno alle torri e dato che le torri raggiungono altezze tali da intercettare tali flussi migratori, rappresentano un alto fattore di rischio per i chiroteri (Rydell et al., 2010).

In Italia un utile documento di riferimento per il rischio di collisione è dato dalle "Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroteri"⁵⁰, 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 potenzialmente presenti nell'area di studio, con la valutazione del grado di sensibilità all'impatto con aerogeneratori, così come estratta dalle citate linee guida.

	Nome scientifico	Nome comune	Grado d'impatto
1	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	Medio
2	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	Medio
3	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	Medio
4	<i>Myotis blythii</i>	Vespertilio di Blyth	Medio
5	<i>Plecotus austriacus</i>	Orecchione grigio	Medio

Tabella 2-38 Grado di sensibilità all'impatto dell'eolico

Le 5 specie di chiroteri potenzialmente presenti nell'area di studio sono moderatamente sensibili all'impatto dell'eolico.

Oltre alle caratteristiche eco-etologiche delle specie di chiroteri rilevate nell'ambito di progetto, considerate nella trattazione precedente, altri elementi che concorrono ad effettuare una valutazione del potenziale impatto di collisione con le pale eoliche sono alcuni elementi progettuali, che sono:

1. Numero aerogeneratori;
2. Disposizione degli aerogeneratori;
3. Struttura degli aerogeneratori;
4. Distanza tra aerogeneratori;
5. Localizzazione.

Analogamente a quanto osservato e riportato in dettaglio per l'avifauna, gli elementi progettuali che concorrono, nel parco eolico in progetto, a limitare l'impatto in esame, sono: il numero non elevato

⁵⁰ Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroteri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri

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.

Stante quanto esposto si ritiene basso il potenziale impatto di collisioni dei chirotteri con le pale eoliche ed esso viene ulteriormente ridotto, rendendolo tale da non inficiare la dinamica delle popolazioni presenti, con la misura di mitigazione prevista, riportata nel paragrafo 3, al quale si rimanda per le specifiche: un sistema radar per i chirotteri che comprende un sistema di rilevazione in tempo reale della presenza di chirotteri e un modulo che provvede in modo automatico a fermare le pale all'avvicinarsi dei chirotteri, prevedendo il successivo riavvio della pala.

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.

Da un punto di vista acustico una turbina eolica genera rumore sia per fenomeni aerodinamici, dovuti all'interazione tra il vento e le pale, sia per fenomeni meccanici, dovuti al movimento dei diversi componenti all'interno della gondola. Il rumore aerodinamico a banda larga rappresenta la componente emissiva principale ed è connesso ai fenomeni di flusso intorno alle pale e alla velocità del rotore stesso. Il rumore di origine meccanica è connesso invece ai diversi componenti e alla loro interazione dinamica durante il funzionamento delle pale eoliche, ovvero generatore, ventilatori, moltiplicatore di giri, ecc..

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 condizionare il comportamento delle specie faunistiche presenti, ad ogni modo, ai fini della valutazione del potenziale impatto in esame, si è fatto riferimento alle analisi effettuate per il fattore ambientale rumore, alle quali si rimanda per le specifiche (cfr. paragrafo 2.5.7.1).

L'analisi modellistica previsionale è stata sviluppata attraverso il software di calcolo *SoundPlan 8.2*, sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti dalle ISO e da altri standards utilizzati localmente. Per la valutazione della propagazione acustica nell'ambiente il metodo di calcolo assunto è quello dello standard ISO 9613-2 indicato come metodo per le attività produttive e industriali.

La metodologia assunta si basa sulla teoria del "worst case scenario", ovvero quello di massimo disturbo, in modo che verificato che questo risulti acusticamente compatibile sul territorio, ne consegue come tutti gli altri di minor interferenza siano conseguentemente verificati. Per quanto riguarda il funzionamento di una pala eolica questa dipende sia dall'intensità del vento che dalla durata dello stesso durante l'arco della giornata. Il "worst case scenario" è quindi definito considerando il funzionamento di ciascuna pala nelle condizioni di massima emissione acustica

(104,8 dB(A) con metodologia TES), secondo la configurazione di progetto, in maniera continua e costante sia nel periodo diurno (6.00-22.00) che notturno (22.00-6.00).

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.

Le simulazioni effettuate hanno consentito di verificare la conformità ai requisiti di legge in materia di inquinamento acustico nella condizione di funzionamento del campo eolico alla massima emissione acustica diurna e notturna già ad una velocità del vento di 8 m/s, secondo la metodologia assunta del "worst case scenario". Vista l'entità dei livelli di rumore calcolati, si ritiene che l'esercizio degli aerogeneratori di fatto non concorra a modificare il clima acustico attuale e quindi non è tale indurre effetti negativi sulla fauna.

In particolare, osservando le mappature acustiche in termini di $Leq(A)$, riportate nell'elaborato grafico "Curve di isolivello acustico del campo eolico nella fase di funzionamento", del quale vi è uno stralcio nella Figura 2-77, si osserva che nelle zone più prossime alle aree di interesse conservazionistico presenti nell'ambito di studio, i valori sono i più bassi (inferiori a 40 dB(A)).

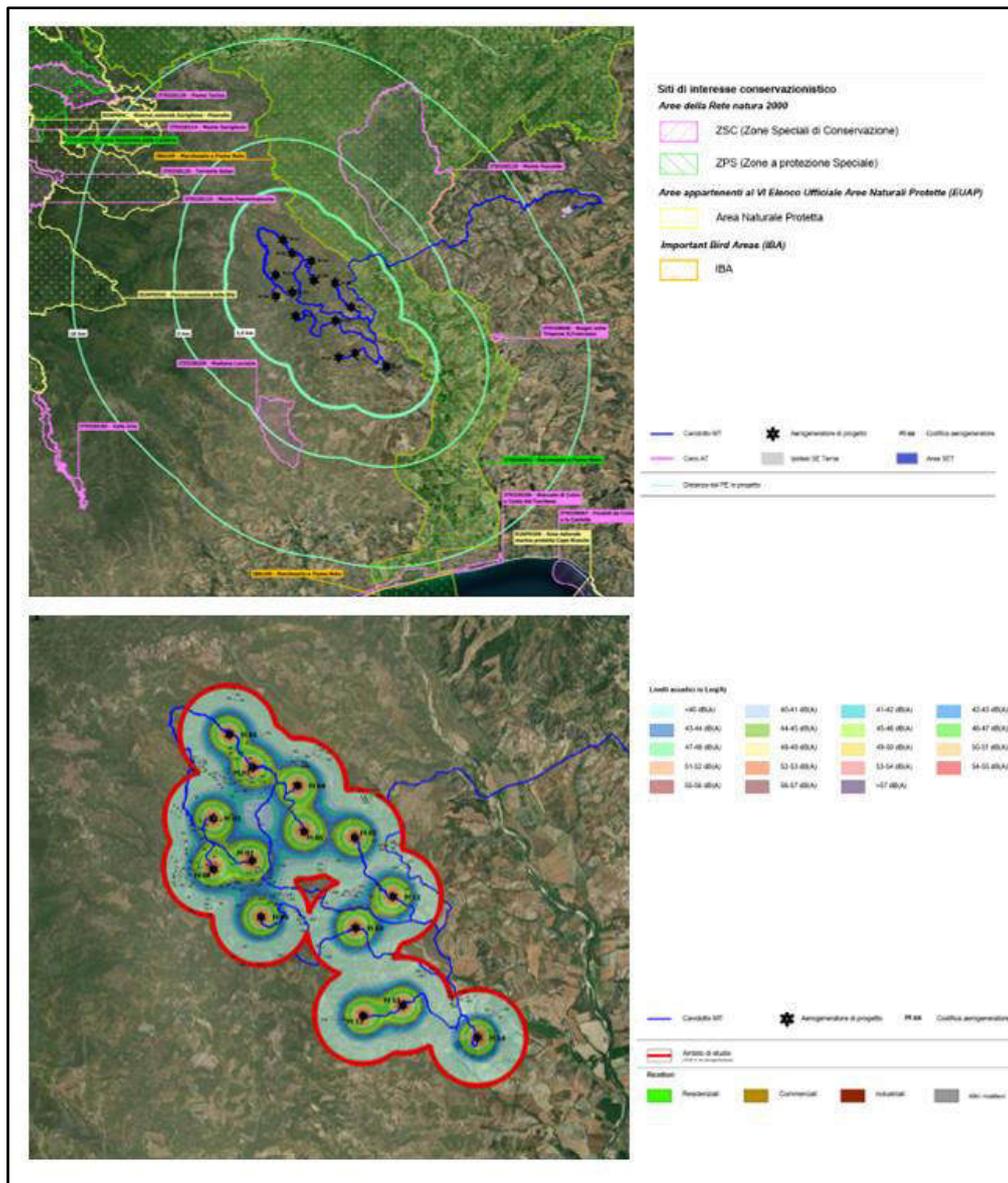


Figura 2-77 Stralcio della carta dei siti di interesse conservazionistico (immagine sopra) a confronto con uno stralcio della tavola delle curve di isolivello acustico del campo eolico in fase di funzionamento (immagine sotto)

Stante quanto esposto, le aree dove è più probabile la presenza di specie di interesse naturalistico, sono quelle dove l'eventuale effetto indotto dall'esercizio dell'impianto eolico risulta minore e tale da non alterare il clima acustico.

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 2-39 Catena azioni di progetto- fattori causali- impatti potenziali per la dimensione fisica 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 paragrafo seguente 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, stazione di trasformazione. Si specifica che le piazzole di servizio e la viabilità sono previste in misto granulare stabilizzato, quindi, in loro corrispondenza non si ha impermeabilizzazione del suolo.

Per quanto riguarda le superfici interessate dalle piazzole di servizio, che sono adiacenti alle superfici interessate dalla base degli aerogeneratori, esse sono state analizzate nella parte relativa alla dimensione costruttiva, in quanto le aree di lavoro sono costituite da tutte le piazzole e nello specifico aree più ampie di esse. Al termine dei lavori, in corrispondenza di ogni piazzola di servizio 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, e l'indicazione dell'uso del suolo attualmente presente in corrispondenza di esse, sono riportate nella tabella seguente.

Piazzola	Superficie (mq)	Uso del suolo
M01	1.100	Seminativo
M02	1.200	Seminativo
M03	1.200	Prati stabili
M04	1.200	Seminativo/aree con vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
M05	1.200	Area con vegetazione rada/ aree con vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
M06	1.150	Oliveto
M07	1.100	Oliveto
M08	1.200	Seminativo
M09	1.100	Seminativo/cespuglieti
M10	1.000	Seminativo
M11	1.500	Prati stabili/area con vegetazione rada
M12	1.200	Area con vegetazione rada

Piazzola	Superficie (mq)	Uso del suolo
M13	1.000	Seminativo/area con vegetazione rada
M14	1.100	Seminativo
Superficie totale	16.250	

Figura 2-78 Superficie occupata dalle singole piazzole di servizio e uso del suolo presente attualmente

La schematizzazione delle piazzole di servizio e dei tratti di accesso, dei 14 aerogeneratori di progetto, nella dimensione fisica dell'opera, è riportata nelle figure seguenti.



Figura 2-79 Rappresentazione grafica delle piazzole di servizio e relative piste, nella dimensione fisica, relative a sette aerogeneratori (da M01 a M07)

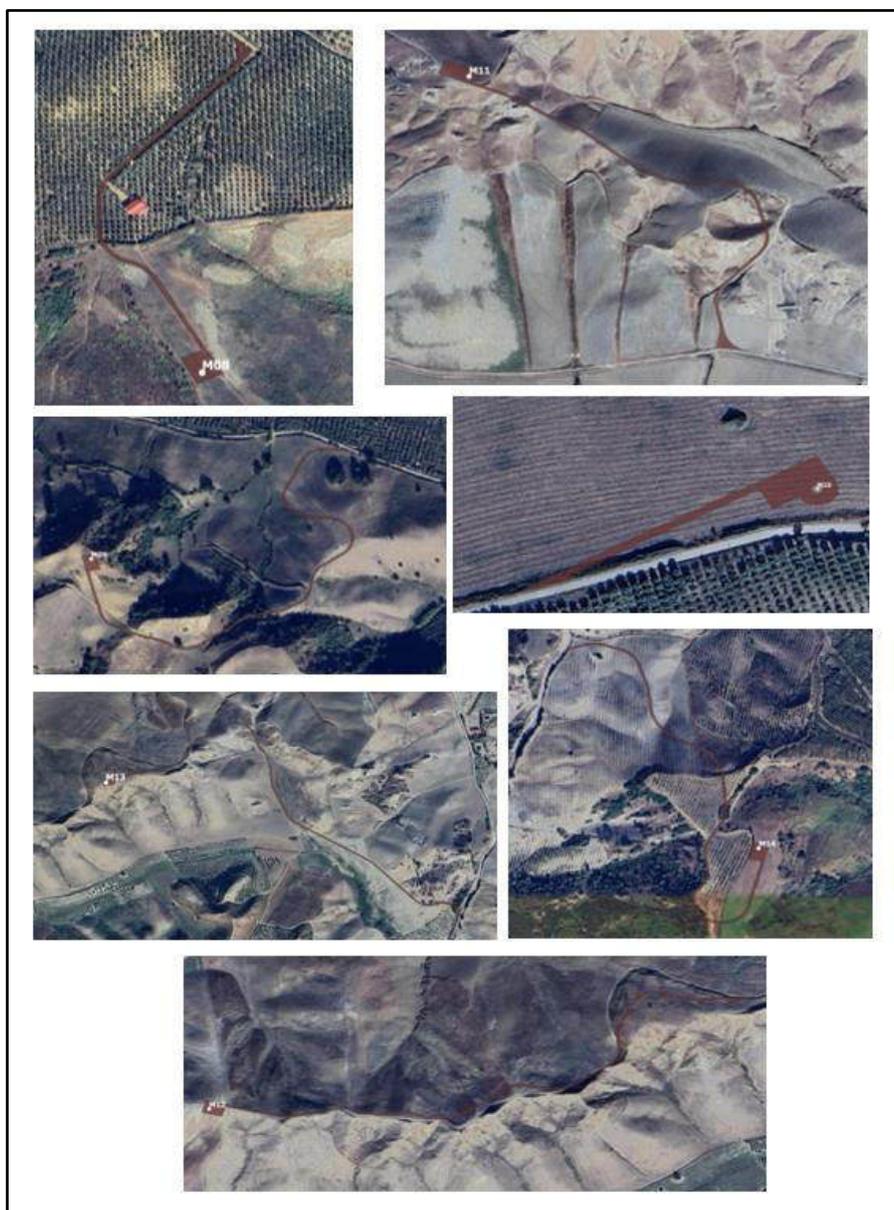


Figura 2-80 Rappresentazione grafica delle piazzole di servizio e relative piste, nella dimensione fisica, relative a sette aerogeneratori (da M08 a M14)

La perdita definitiva di suolo, e delle relative colture, si avrà anche in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità di accesso agli aerogeneratori e di quella di connessione tra gli stessi.

La viabilità di accesso ad ogni singola piazzola (cfr. Figura 2-79 e Figura 2-80) è costituita da nuovi tratti di congiunzione con gli assi di collegamento tra gli aerogeneratori, che sono invece rappresentati prevalentemente da adeguamento della viabilità esistente.

La lunghezza dei tratti di viabilità di accesso alle piazzole e l'indicazione dell'uso del suolo attualmente presente in corrispondenza di essi, sono riportate nella tabella seguente.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Uso del suolo
M01	Piazzola – Asse 2	70	Seminativo
M02	Piazzola – Asse 2	50	Seminativo/oliveto
M03	Piazzola – Asse 5_AD	370	Prati stabili/oliveto/area con vegetazione rada
M04	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M06	250	Seminativo
M05	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M11	1.800	Seminativo/area con vegetazione rada/oliveto/prati stabili
M06	Piazzola – Asse 1_AD	1.380	Seminativo/oliveto/area con vegetazione rada
M07	Piazzola – Asse 06_AD	260	Oliveto
M08	Piazzola – Asse 05_AD	500	Seminativo/oliveto
M09	Piazzola – Strada esistente	1.100	Seminativo/cespuglieti/aree con vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione
M10	Piazzola – strada esistente	120	Seminativo
M11	Piazzola – strada esistente	780	Seminativo/area con vegetazione rada
M12	Piazzola – Asse di accesso all'aerogeneratore M13	1.100	Area con vegetazione rada/Seminativo
M13	Piazzola – strada esistente	1.500	Seminativo/area con vegetazione rada/cespuglieti/oliveto
M14	Piazzola – strada esistente	1.000	Seminativo/cespuglieti/oliveto
Totale		10.280	

Tabella 2-40 Bretelle di accesso alle singole piazzole e uso del suolo attualmente presente in corrispondenza di esse

Tra i 6 assi stradali previsti nel progetto, 5 sono di adeguamento di viabilità esistente e solo 1 è di nuova realizzazione, come dettagliato di seguito.

I tratti di viabilità in adeguamento sono riportati nell'elenco seguente e rappresentati nella Figura 2-81:

- Asse 01 AD: consiste nell'adeguamento di un breve tratto di un asse stradale esistente, finalizzato a connettere la viabilità esistente con gli assi di accesso agli aerogeneratori M04 e M06;
- Asse 03 AD: consiste nell'adeguamento di viabilità esistente ed è collegato sia all'asse 02 di nuova realizzazione che all'asse 04_AD di adeguamento, descritti entrambi nella parte seguente;
- Asse 04 AD: consiste nell'adeguamento di un tratto di viabilità esistente, che dall'asse 03_AD, precedentemente descritto, conduce verso l'asse 05_AD, descritto di seguito;
- Asse 05 AD: adeguamento della viabilità esistente che dall'asse 04_AD, precedentemente descritto, conduce verso l'asse 06_AD, descritto di seguito;
- Asse 06 AD: si tratta di un asse previsto per collegare l'asse 05_AD, descritto in precedenza, agli assi di connessione agli aerogeneratori M07 e M08.

I cinque suddetti tratti in adeguamento interessano complessivamente una superficie di estensione ridotta, in quanto appunto relativi a sistemazione di viabilità esistente, costituita principalmente da zone coltivate, soprattutto oliveti, ma anche seminativi e prati stabili, e secondariamente da superfici naturali, rappresentate da cespuglieti, vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione e aree con vegetazione rada.



Figura 2-81 Assi in adeguamento su immagini satellitari

Il tratto di nuova realizzazione, Asse 02, è un tratto di circa 3 km, che collega due tratti di viabilità in adeguamento, l'asse 01_AD e l'asse 03_AD, permettendone la connessione, tramite viabilità esistente, alla SS109. Inoltre ad esso si collegano i tratti di accesso agli aerogeneratori M01 e M02.

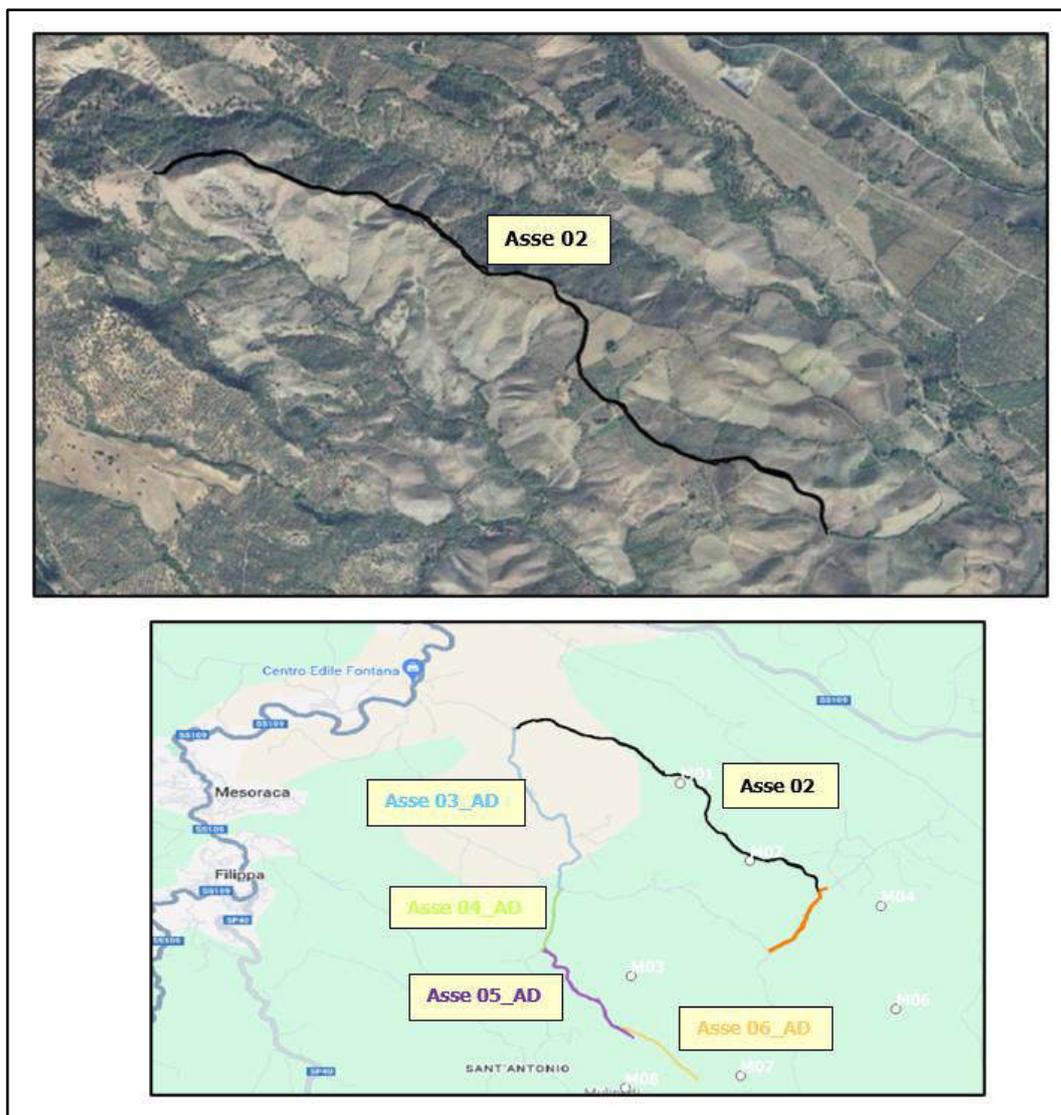


Figura 2-82 Asse di nuova realizzazione su immagini satellitari (figura sopra) e rispetto alla viabilità esistente, agli aerogeneratori più vicini e alla viabilità in adeguamento (immagine sotto)

Il nuovo asse di viabilità nella prima parte, dove è presente vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione, di fatto si localizza su una strada esistente, mentre nella parte restante interessa principalmente seminativi ed oliveti, secondariamente cespuglieti e pascoli.

In aggiunta alla viabilità descritta, al fine di consentire ai convogli di raggiungere l'area del parco eolico, sono necessari ulteriori interventi puntuali da realizzarsi sulle arterie stradali esistenti e che si riepilogano di seguito:

- A. Intervento di collegamento della SS534 alla SS106;
- B. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 186;

- C. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 186;
- D. Intervento di allargamento della carreggiata, sempre in misto stabilizzato, della SP 180.

I suddetti interventi puntuali (cfr. Figura 2-83) interessano marginalmente oliveti e seminativi.

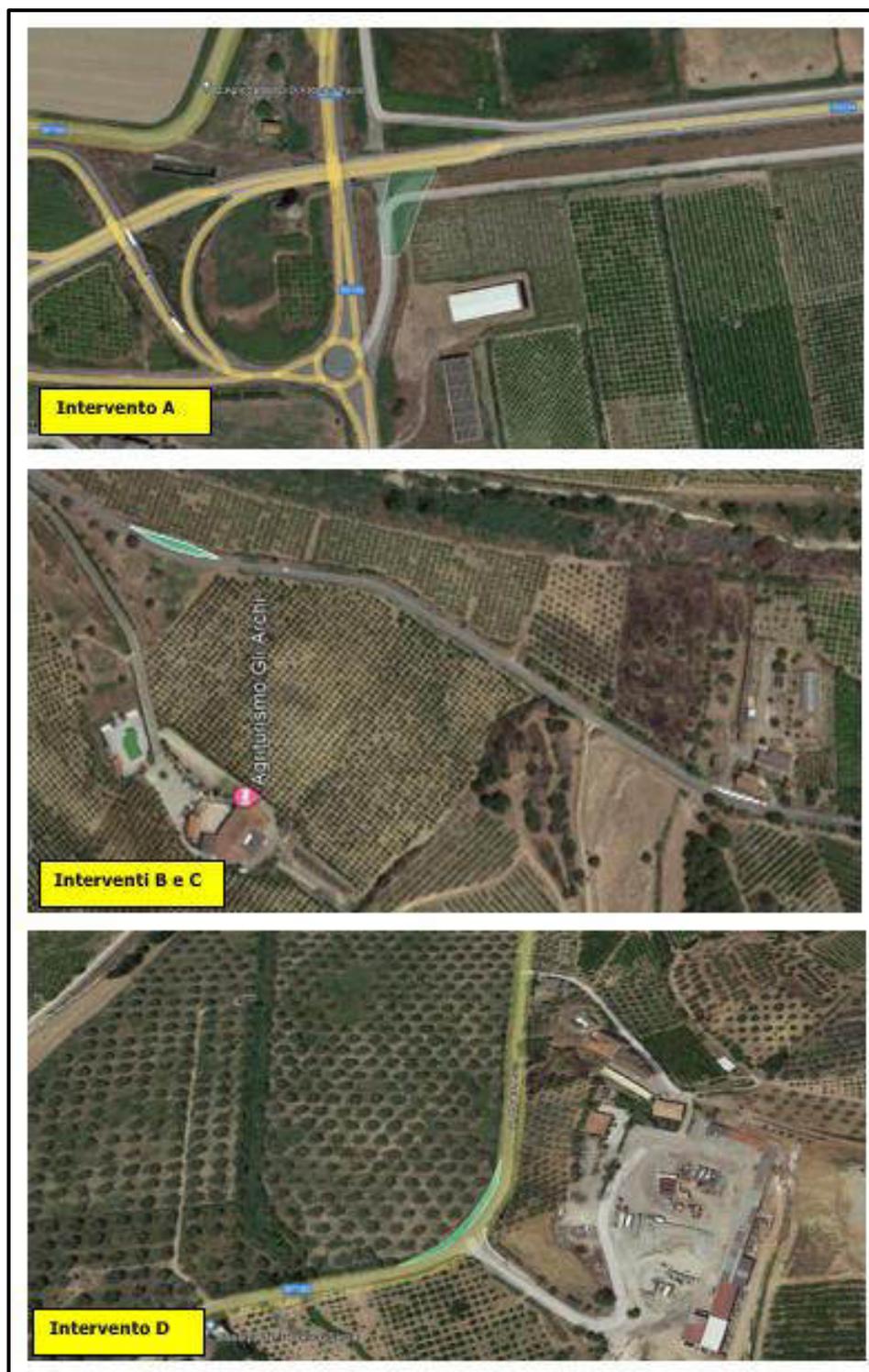


Figura 2-83 Interventi puntuali di adeguamento viabilità esistente

Infine la perdita di suolo, relativamente alla dimensione fisica, si verifica sulla superficie nella quale è prevista la costruzione di una Stazione di trasformazione (SET), che è costituita da prati stabili (cfr. Figura 2-84), localizzati in prossimità di una strada esistente.



Figura 2-84 Ubicazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (in nero) su immagini satellitari

La perdita definitiva di suolo, in corrispondenza dell'impronta a terra delle opere in esame, interesserà prevalentemente superfici coltivate, quindi suolo agricolo, e le colture sono principalmente seminativi, quindi non rientranti tra le produzioni di qualità dell'area.

Laddove l'impronta a terra delle opere in progetto interessa oliveti, sebbene si tratti di poche superfici di estensione limitata, è previsto l'espianto, l'opportuna conservazione e il successivo trapianto, degli esemplari, nella stessa particella o in altre aree idonee, ricadenti nelle limitazioni amministrative regionali, in base alla normativa vigente ed in zone adeguate sotto il punto di vista agro-pedologico, che saranno individuate nelle successive fasi progettuali, in accordo con gli enti preposti. 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.

Stante quanto esposto, la perdita di suolo agricolo, e dei relativi prodotti, in relazione alla dimensione fisica del progetto in esame, sarà trascurabile.

In particolare non si avrà neanche alterazione nelle produzioni di qualità, infatti in considerazione dei prodotti di qualità (D.O.P. e I.G.P.) che hanno areale di produzione che va a ricadere nell'ambito di progetto (cfr. paragrafo 1.3.6), le uniche coltivazioni che vi potrebbero ricadere sono gli oliveti, per i quali, come scritto, sono state previste delle opportune mitigazioni che prevedono il trapianto degli esemplari potenzialmente interferiti. Inoltre, è prevista la piantumazione di ulteriori piante di olivo, in aggiunta a quelle che saranno espianate, il numero delle quali sarà concordato con gli enti competenti, così come le zone dove metterle a dimora.

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. In particolare si evidenzia che sia le piazzole degli aerogeneratori che i relativi tratti di viabilità di accesso, non saranno asfaltati, ma realizzati in misto granulare stabilizzato, quindi saranno permeabili. Stante quanto esposto si ritengono assenti le possibili conseguenti alterazioni della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari.

2.5.4 Geologia e acque

2.5.4.1 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 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 2-41 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.

2.5.4.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei

Per quanto riguarda la perdita di superficie permeabile dovuta alla presenza dell'opera, essa può essere considerata molto modesta, anche in forza del fatto che le nuove viabilità saranno realizzate in misto granulare stabilizzato, quindi permeabile. Inoltre, si mette in evidenza che, come dichiarato dal progettista, il cavidotto esterno al parco e di collegamento alla sottostazione verrà realizzato esclusivamente su strade asfaltate e, vista la limitata profondità di scavo pari a circa 1.20 m, interesserà esclusivamente la fondazione/rilevato stradale e non interferisce con i terreni in posto sottostanti.

Da un punto di vista idraulico gli aerogeneratori in progetto non interferiscono con il rischio idraulico del PAI né con la pericolosità e rischio idraulico indicati dal PGRA.

Si mette in evidenza, invece, che alcuni tratti di cavidotto attraversano "Aree di attenzione" del PAI ed aree a pericolosità/rischio individuate dal P.G.R.A. con livello "Alto" e con Rischio "R1" ed "R3".

In corrispondenza di questi tratti il cavidotto sarà interrato utilizzando la tecnica T.O.C. ed a profondità tale da non interferire con il naturale deflusso idrico superficiale e con il vincolo idraulico presente.

Inoltre, si mette in evidenza che gli aerogeneratori non sono interessati da dissesti indicati dal P.A.I. come a rischio e pericolosità geomorfologica; tuttavia, dai sopralluoghi effettuati e dai rilievi geomorfologici eseguiti lungo i tracciati del cavidotto ed in alcune aree nelle vicinanze degli aerogeneratori sono stati individuati numerosi dissesti riferibili ad "erosione accelerata e franosità diffusa". Sono fenomeni geodinamici che non ostano la realizzazione delle opere ma che devono essere studiati approfonditamente in fase di progettazione esecutiva a valle dell'autorizzazione, tramite le indagini geognostiche e geotecniche per verificare l'ubicazione delle fondazioni in relazione ai dissesti più vicini e per poter prevedere tutte quelle opere di ingegneria naturalistica necessarie a mitigare ed annullare l'attività erosiva dei corsi d'acqua prossimi alle fondazioni e piazzole dei singoli aerogeneratori. Per preservare i tratti di viabilità interessati dai fenomeni gravitativi superficiali legati

soprattutto alle acque meteoriche che si infiltrano nella coltre alterata superficiale dei terreni, verranno adottate, di concerto con gli enti gestori dell'infrastruttura, tecniche utili alla stabilizzazione della porzione più superficiale di suolo che oltre ad essere molto efficaci in situazioni geomorfologiche, hanno il vantaggio di essere molto elastiche e in grado di adattarsi all'habitus geomorfologico caratteristico del territorio in cui si opera, alle irregolarità del terreno ed a ulteriori movimenti di assestamento del terreno dopo la messa in opera.

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 2-42 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

2.5.5.2.1 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'ISPRA⁵¹ riportati di seguito.

Year	Gross thermo-electricity production (only fossils)	Gross thermo-electricity production ¹	Gross electricity production ²	Electricity consumption	Gross thermo-electricity and heat production ^{1,3}	Gross electricity and heat production ^{2,3}	Heat production 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	546.8	524.4	404.5	390.0	470.0	379.6	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	555.9	506.5	338.2	327.5	438.7	317.8	218.2
2014	575.4	514.0	324.4	309.9	439.5	304.6	206.9
2015	544.3	489.2	332.6	315.2	425.3	312.9	218.9
2016	518.2	467.3	322.5	314.2	409.3	304.6	220.2
2017	492.6	446.9	317.4	309.1	394.4	299.8	215.2
2018	495.0	445.5	297.2	282.1	389.6	282.1	209.5
2019	462.7	416.3	278.1	269.1	368.1	266.8	212.2
2020	449.1	400.3	259.8	255.0	353.6	251.2	211.1
2021	452.1	406.6	267.9	255.6	360.5	258.2	209.5
2022*	482.2	437.3	308.9	293.3	404.3	303.0	268.8

¹ Included electricity by bioenergy.

² Included renewable electricity, without production from pumped storage units.

³ Included CO₂ emissions for heat production.

* Preliminary estimate.

Figura 2-85 Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (gCO₂/kWh) (Fonte: "Efficiency and decarbonization indicators in Italy and in the biggest European Countries. Edition 2023" Rapporto 386/2023 – 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 482,2 gCO₂/kWh (cfr. Figura 2-85).

Il parco eolico in progetto ha una potenza massima di 86,8 MW con una producibilità netta stimata di 173,852 MWh/anno; pertanto, la realizzazione e messa in esercizio dello stesso consentirebbe di evitare l'emissione di circa 83.594 tonnellate di CO₂ ogni anno.

Per la valutazione dell'impronta ecologica dell'impianto in progetto, si prende in considerazione la metodologia LCA (Life Cycle Assessment) per la valutazione dei carichi ambientali connessi con l'impianto in progetto lungo l'intero ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime necessarie per la produzione dei materiali e dell'energia per la produzione dei componenti degli aerogeneratori, fino al loro smaltimento o riciclo finale.

⁵¹ <https://emissioni.sina.isprambiente.it/wp-content/uploads/2023/06/r386-2023.pdf>

Sul sito della Vestas⁵² è stato possibile ottenere il dato relativo alla Carbon Footprint per l'aerogeneratore V162-6,2 MW, pari a 6,2 g di CO₂/kWh.

Si potranno quindi valutare le emissioni al netto dell'impronta ecologica dell'impianto come di seguito.

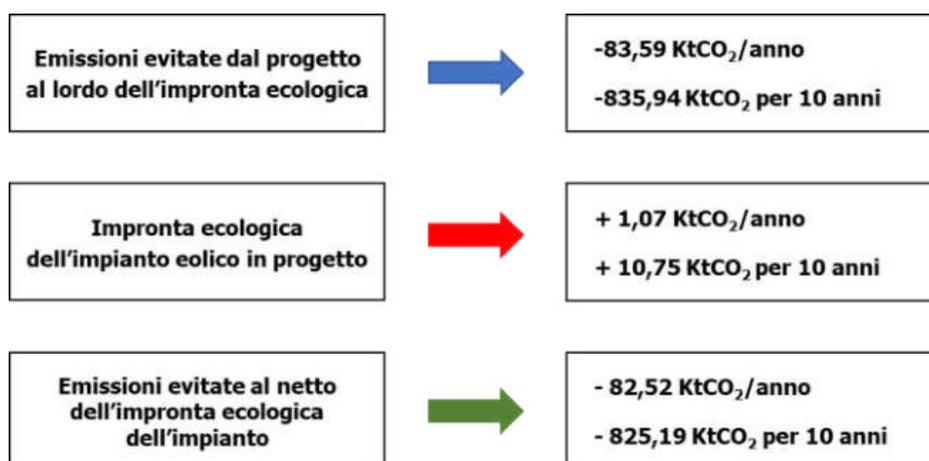


Figura 2-86 Calcolo emissioni evitate

Dall'osservazione dei risultati ottenuti (cfr. Figura 2-86) si evince come nonostante esistano le emissioni dovute all'impronta ecologica del parco, esse vengano compensate dopo pochi mesi di attività dell'impianto.

Stante ciò, il bilancio del parco eolico in termini di risparmio/produzione di CO₂ risulta fortemente positivo contribuendo in modo consistente alla diminuzione della presenza della stessa nell'atmosfera.

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 (cfr.

Tabella 2-43).

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
--------------------	-----------------	--------------------

⁵²www.vestas.com/en/products/enventus-platform/v162-6-2-mw

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		Modifica delle condizioni percettive del paesaggio

Tabella 2-43 - Catena Azioni di progetto - Fattori causali - Impatti potenziali per la Dimensione Fisica e la Dimensione Operativa

2.5.6.2 Analisi delle potenziali interferenze nella dimensione fisica

In fase di analisi dell'opera come manufatto, le azioni di progetto individuate si esplicitano nelle seguenti attività specifiche:

- Presenza di nuove superfici impermeabilizzate
- Presenza di nuovi manufatti

Con riferimento alle azioni di progetto e le relative attività considerate come significative, la dimensione fisica, per la tipologia delle opere progettuali previste, presenta problematiche in parte simili a quella costruttiva, poiché se da un lato gli impatti possono considerarsi simili, dall'altro hanno carattere di tipo permanente e non temporaneo, seppur solo nel caso della presenza di nuovi elementi antropici visibili, ossia nel caso dell'ampliamento dell'impronta a terra dell'infrastruttura.

Gli impatti in questione sono quindi relativi a:

- Modifica della struttura del paesaggio
- Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

2.5.6.2.1 Modifica della struttura del paesaggio

L'analisi del paesaggio nell'accezione "strutturale" è espressamente riferita alla considerazione degli elementi fisici, di matrice naturale quanto anche antropica, che concorrono a strutturare ed a caratterizzare il paesaggio.

Sulla base di tale iniziale delimitazione del campo di analisi, per quanto attiene alla dimensione Fisica, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto sono costituiti, sotto il profilo progettuale, dalle caratteristiche localizzative, soprattutto in termini di giacitura, e da quelle dimensionali e formali degli elementi costitutivi l'opera in progetto; per quanto invece concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella presenza di chiare e definite regole di organizzazione della struttura del paesaggio, nella ricchezza del patrimonio naturale, paesaggistico e culturale, nonché nei caratteri diffusi dell'assetto naturale ed insediativo.

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.

Riguardo l'azione AM.02 con piazzole e viabilità di collegamento di nuova realizzazione, a fini dell'analisi degli effetti potenziali sulla struttura paesaggistica (maglia agricola e aree naturali presenti) 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.

A tal fine un parametro importante nella progettazione di nuovi impianti riguarda le distanze da oggetti e manufatti già presenti sul territorio. Ogni regione stabilisce le distanze da rispettare e le indicazioni di cui tener conto per rispettare la costa, i centri abitati e le aree archeologiche. Accanto ai regolamenti imposti dalla Regione ci sono anche indicazioni tecniche da seguire per evitare l'«effetto selva», cioè la possibilità che troppe pale eoliche, raggruppate insieme, possano diventare una sorta di "foresta" di metallo pronta a nascondere il paesaggio circostante.

È necessario controllare alcuni parametri legati all'ubicazione, ossia:

- densità,
- land-use,
- land-form.

Per densità si intende la preferenza di gruppi omogenei di impianti a macchine individuali disseminate sul territorio. Il land-use riguarda la disposizione degli aerogeneratori in relazione a elementi naturali (boschi) e opere umane (strade, centri abitati). Il land-form si riferisce al fatto che il sito eolico asseconda le forme del paesaggio.

Dal punto di vista della distribuzione degli aerogeneratori nel contesto morfologico collinare, sede di progetto, l'inserimento si adatta alle caratteristiche dei terreni; la presenza di ulteriori impianti eolici nell'area di interesse connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza di aerogeneratori, favorendo, quindi, l'installazione di elementi già presenti nel territorio.

L'area oggetto di intervento è raggiungibile attraverso la rete di strade provinciali come la SP41, SS109; in particolare le aree dove saranno collocati gli aerogeneratori sono raggiungibili e da una rete di strade poderali che si irradiano tra le aree sede dell'impianto generale.

Il contesto di paesaggio analizzato ove sono presenti i punti di visuale, si attesta su quote variabili che riprendono le aree di installazione degli aerogeneratori da 145 mt (M01) slm a 245 slm (M14).

E' compreso a nord dall'asse della SS109 che collega i centri urbani di Petilia Policastro e Roccabernarda, ad ovest dalla SS109 che prosegue in direzione sud, costeggiando la fascia di rilievi presilani e attraversando i paesi di Mesoraca, Arietta, Belcastro e Cropani verso la costa jonica (a sud di Cropani è la SS 180) fino ad intercettare la SS106 Jonica presso Cropani marina; a sud dall'asse della SP41 (che prosegue nella SP1) e ad est, lungo alcune creste zona Valle del Purgatorio verso la zona di Cutro, dove si allinea con la SS109 ed SP38 verso Roccabernarda (cfr. Figura 1-112).

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.

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

L'attuale tracciato 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.

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 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 per il trasporto dell'energia elettrica (cfr. Figura 2-87), si sviluppa tra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori proseguendo poi per oltre 20 km fino al recapito finale, presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione.

Per arrivare alla stazione Terna, il cavidotto attraversa il territorio dei comuni di Mesoraca, Petilia Policastro, Roccabernarda, San Mauro Marchesato e Scandale, nella Provincia di Crotona, mentre un tratto breve di circa 480 mt attraversa il territorio comunale di Marcedusa nella Provincia di Catanzaro.

La centrale Terna è situata nel territorio comunale di Scandale (KR) su terreno lievemente collinare e classificata da Corine Land Cover 2012 e dalla cartografia fornita dalla Regione Calabria come a

seminativo in aree non irrigue ed oliveti e solo marginalmente lambisce aree boschive nei comuni di Scandale, San Mauro Marchesato e Petilia Policastro.



Figura 2-87 - Cavidotto di collegamento dalla stazione SE Terna e l'area degli aerogeneratori con le n.14 piazzole di riferimento su base IGM Scala 1:100.000 – Fonte Geoportale Nazionale - elaborazione shapefile

I collegamenti tra piazzole e aerogeneratori attraversano sostanzialmente aree classificate come ad uso seminativo in aree irrigue e non irrigue, aree con vegetazione rada od in evoluzione, marginalmente aree a vegetazione arbustiva e cespuglieti, oliveti. Per ampi tratti percorre strade della rete podereale esistente.

In relazione alla modifica della struttura del paesaggio data in particolare dalla presenza di nuove superfici impermeabilizzate, che introducono elementi di strutturazione nel paesaggio e nel paesaggio percettivo, si evince che dalla natura degli elementi progettuali esposti non vi siano impatti particolarmente significativi sul fattore ambientale in esame.

2.5.6.2.2 Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Per modifica delle condizioni percettive si intendono gli effetti in riferimento all'accezione di paesaggio nella sua dimensione "cognitiva". Si rivolge l'attenzione agli aspetti percettivi e quelli interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico" determinata dalla presenza dell'opera.

Il discrimine esistente tra dette due tipologie di effetti, ossia tra la modifica delle condizioni percettive, da un lato, e la modifica del paesaggio percettivo, dall'altro, attiene alla tipologia di relazioni alle quali queste sono riferite.

In breve, nel primo caso, la tipologia di relazioni prese in considerazione sono quelle visive; ne consegue che il 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.

Nel secondo caso, ossia in quello della modifica del paesaggio percettivo, la tipologia di relazioni alle quali ci si riferisce è invece di tipo concettuale; la presenza dell'opera, in tal caso, è all'origine di una differente possibilità di lettura ed interpretazione, da parte del fruitore, del quadro scenico osservato.

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.

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 puntuale 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 i n.14 aerogeneratori, con un raggio massimo di circa 5 km 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 nord a sud da 145 a 245 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 a 1 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.

L'area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica media con un'altezza compresa tra 280 e 450 metri sul livello del mare.

Il parco eolico "Mesoraca" sarà costituito da un complesso di aerogeneratori di potenza nominale pari a 7,2 MW per n. 13 aerogeneratori e 6,2 MW per n. 1 aerogeneratore, avente un rotore tripala con un sistema di orientamento attivo.

Il rotore ha un diametro max pari a 162,0 m e utilizza il sistema di controllo attivo capace di adattare l'aerogeneratore per operare in un ampio intervallo di velocità del rotore.

La potenza totale massima prevista è pari a 99,80 MW. Gli aerogeneratori sono collocati nel parco, come si può evincere dagli elaborati grafici, ad un'interdistanza media non inferiore a 5 diametri del rotore (810 m).

Le pale hanno una lunghezza di 81 m e sono costituite in fibra di vetro rinforzata.

Tutte le turbine sono equipaggiate con uno speciale sistema di regolazione per cui l'angolo delle pale è costantemente regolato e orientato nella posizione ottimale a seconda delle diverse condizioni del vento. Ciò ottimizza la potenza prodotta e riduce al minimo il livello di rumore.

La torre dell'aerogeneratore è costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni per una altezza complessiva di 119 m mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 200 m.

La Carta di intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto rappresenta graficamente l'area dove è presente il parco eolico e le aree di intervisibilità dei 14 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 conterminata 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 14 turbine. La torre dell'aerogeneratore è costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni per una altezza complessiva di 119 m mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 200 mt, 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).

La Carta di Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto – 10 km (cfr. Figura 2-88), rappresenta un quadro complesso ed articolato della percezione visiva degli aerogeneratori, data la complessità del sistema geomorfologico ove si articola il parco eolico. Le aree dove risultano visibili la maggior parte degli aerogeneratori (n.14), sono quelle relative ai crinali dei rilievi presilani e lungo il bacino dei corsi d'acqua principali: dalla fascia dei rilievi presilani lungo la SS109 presso Filippa e Foresta e più a sud Andali, a sud di S. Mauro Marchesato e dai versanti lungo la SS109 da Petilia Policastro e Foresta, lungo l'asse del Rio S. Antonio nordovest-sudest che dalla zona dell'aerogeneratore M07 si

articola fino al passaggio della SP41 (ad ovest di Cutro) e lungo quello del Fiume Tacina parallelo alla SS109.

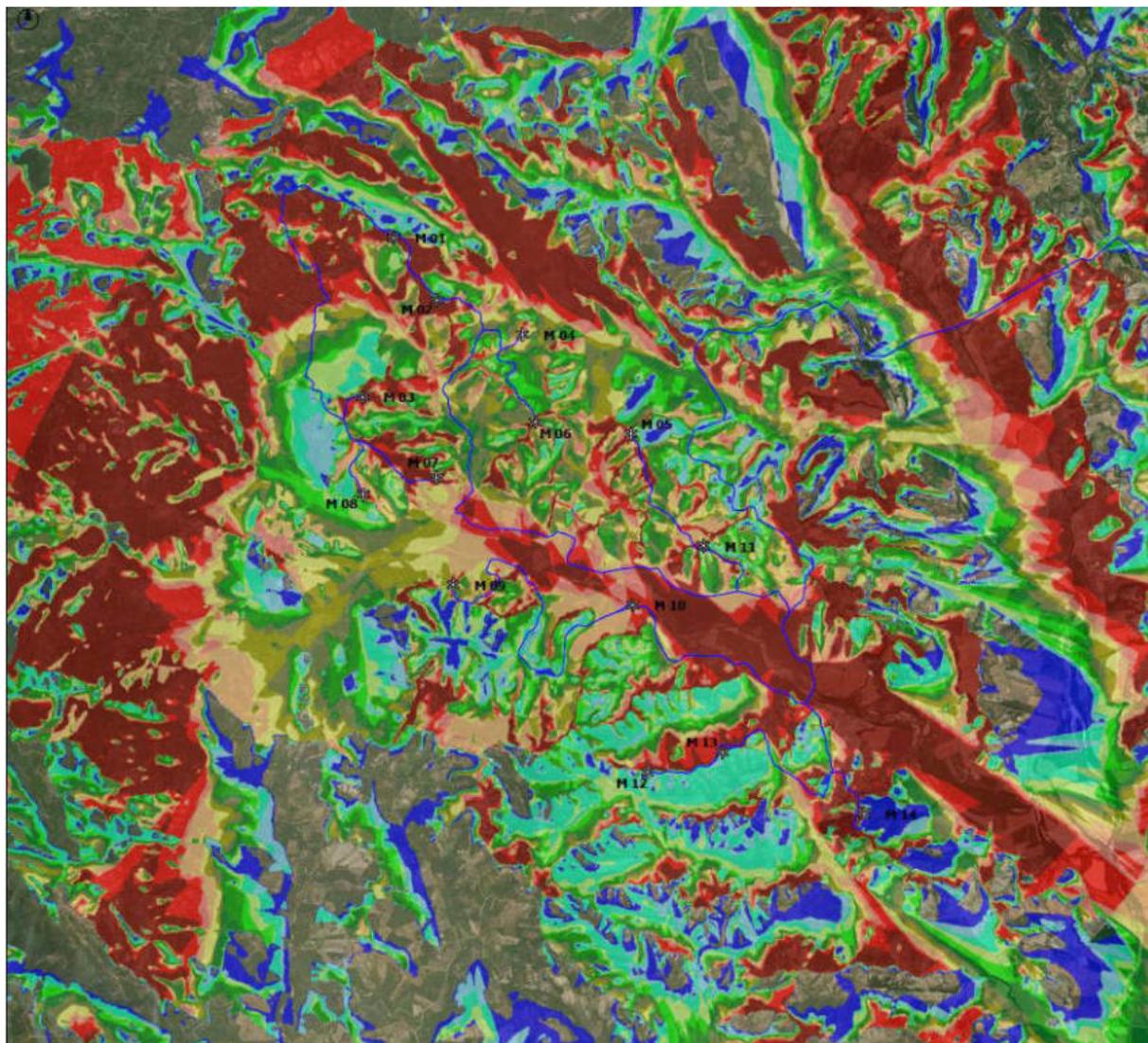
Nei siti indicati l'intervisibilità del parco eolico di nuova progettazione è pressoché generale. Dove la morfologia del territorio indagato presenta valloni racchiusi da falesie o ai piedi di morbidi versanti coltivati ad uso agricolo (seminativo ed oliveto), l'intervisibilità è minore, fino ad avere una percezione parziale se non completamente assente del parco eolico.

L'alternanza quindi di linee di crinale ad aree pianeggianti di fondovalle determina una visuale eterogenea dell'area di progetto all'interno del contesto indagato, che si intuisce attraverso una lettura delle linee strutturali del territorio dalla zona ovest lungo la SS109 (S. Mauro Marchesato-Cutro) fino alle aree dei rilievi presilani ad ovest (Andali – Petrona – Sersale).

Nella valutazione degli impianti eolici ai fini dell'autorizzazione riveste particolare importanza la valutazione degli impatti cumulativi.

Gli impatti cumulativi dovranno essere riferiti a tutte le fasi di vita del progetto e dell'opera (costruzione, esercizio, manutenzione, dismissione e recupero, malfunzionamento). Le linee guida sono degli indirizzi minimi per la valutazione di tali impatti cumulativi ma non costituiscono unico riferimento per la valutazione degli impatti. Dal punto di vista normativo la necessità di procedere a tale valutazione trova il suo fondamento nei seguenti atti normativi:

- “Linee guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi” emanate con DM 10 settembre 2010 (di seguito Linee Guida FER);
- decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, articolo 4, comma 3;
- decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, articolo 5, comma 1, lettera c) e altri.



LEGENDA

- Cavidotto MT
- Aerogeneratore di progetto
altezza complessiva 200 metri
- M xx** Codifica aerogeneratore

Intervisibilità degli aerogeneratori in progetto

 Area in cui risulta visibile n. 1 aerogeneratore	 Area in cui risulta visibile n. 8 aerogeneratori
 Area in cui risulta visibile n. 2 aerogeneratori	 Area in cui risulta visibile n. 9 aerogeneratori
 Area in cui risulta visibile n. 3 aerogeneratori	 Area in cui risulta visibile n. 10 aerogeneratori
 Area in cui risulta visibile n. 4 aerogeneratori	 Area in cui risulta visibile n. 11 aerogeneratori
 Area in cui risulta visibile n. 5 aerogeneratori	 Area in cui risulta visibile n. 12 aerogeneratori
 Area in cui risulta visibile n. 6 aerogeneratori	 Area in cui risulta visibile n. 13 aerogeneratori
 Area in cui risulta visibile n. 7 aerogeneratori	 Area in cui risulta visibile n. 14 aerogeneratori

Figura 2-88 - Carta intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto – Scala 1:20.000

Gli adempimenti richiesti sono in aggiunta a quanto previsto nella normativa specifica in relazione all'inserimento nel paesaggio dell'impianto eolico (Decreto MISE 10 settembre 2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili / Allegato 4 - Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio) e quella generale relativa alla compatibilità paesaggistica (DPCM 12 dicembre 2005 (Allegato Tecnico per la redazione della Relazione paesaggistica) e nel documento MIBAC - Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica (Linee Guida del 27 febbraio 2007). Gli elementi degli impianti eolici che contribuiscono all'impatto visivo degli stessi sono principalmente:

1. dimensionali (il numero degli aerogeneratori, l'altezza delle torri, il diametro del rotore, la distanza tra gli aerogeneratori, l'estensione dell'impianto, ecc.);
2. formali (la forma delle torri, il colore, la velocità di rotazione, gli elementi accessori, la configurazione planimetrica dell'impianto rispetto a parametri di natura paesaggistica quali ad es.: andamento orografico e morfologico, uso del suolo, valore delle preesistenze, segni del paesaggio agrario e boschivo).

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 (cfr. Figura 2-89), illustra graficamente l'intervisibilità degli aerogeneratori area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti (windfarm limitrofe) e quella dell'area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (cfr. Figura 2-90).

Se le aree interessate nel primo caso sono in prevalenza, nel raggio considerato di 10-20 km, estese dall'area di intervento verso la costa crotonese e quella degli Aranci/Saraceni, nel secondo, le aree di intervisibilità si individuano sui crinali interni delle aree comprese nel contesto di intervento ed interessando quindi aree interne e solo marginalmente la costa a sud.

Nella immagine seguente riguardo la somma delle aree di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti con quelle degli aerogeneratori in progetto (cfr. Figura 2-91), si rileva come l'incremento visivo degli aerogeneratori di progetto sia limitato alle aree interne e a quote superiori (indagati dal punto di vista percettivo sui 5-600 mt slm) rispetto a quelle di progetto (mediamente sui 200 mt slm). Sono individuate zone di incremento dell'intervisibilità dovuta al nuovo impianto eolico in prossimità della fascia presilana, presso la zona a nord dell'intervento che comprende i comuni di Mesoraca, Petilia Policastro, Roccabernarda e S. Mauro Marchesato e lungo il bacino della rete fluviale che si irradia nei valloni, come quello del Fiume Tacina e del Rio S. Antonio precedentemente citati in relazione alle aree di intervisibilità (cfr. Figura 2-92).

Non sono quindi previsti incrementi rilevanti dell'intervisibilità del nuovo parco eolico che possa cumularsi a quelli già presenti nel territorio indagato.

Nella Tabella 2-44 il riepilogo dei dati relativi all'incremento di intervisibilità derivante dall'inserimento dei nuovi aerogeneratori nel contesto territoriale indagato.

Area di indagine	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori in progetto, esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione (km ²)	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione (km ²)	Incremento area di visibilità derivante dall'inserimento degli aerogeneratori in progetto (km ²)	Percentuale incremento area di visibilità degli aerogeneratori in progetto (km ²)
20 km	704,15	656,60	47,55	6,75%
10 km	367,28	342,82	24,46	6,66%

Tabella 2-44 - Tabella riepilogativa dati di intervisibilità nuovo parco eolico Mesoraca



LEGENDA

- Caviddotto
- Aerogeneratore di progetto
altezza rotore 119 metri
- Area SET
- Ipotesi SE Tema

Limite visivo (buffer)

- Limite visivo teorico di 20 km dagli aerogeneratori
- Limite visivo teorico di 10 km dagli aerogeneratori

Windfarm Limitrofe

Parchi Eolici Esistenti entro il limite visivo teorico di 10 km

- ▲ PE Andalì (Altezza rotore 82 metri)
- ▲ PE Petronà-Wp1 (Altezza rotore 117 metri)

Parchi Eolici Esistenti oltre il limite visivo teorico di 10 km

- Parchi eolici esistenti (Altezza rotore media stimata 60 metri)

Parchi Eolici In Autorizzazione

- PE Enge Mesoraca (Altezza rotore 135 metri)

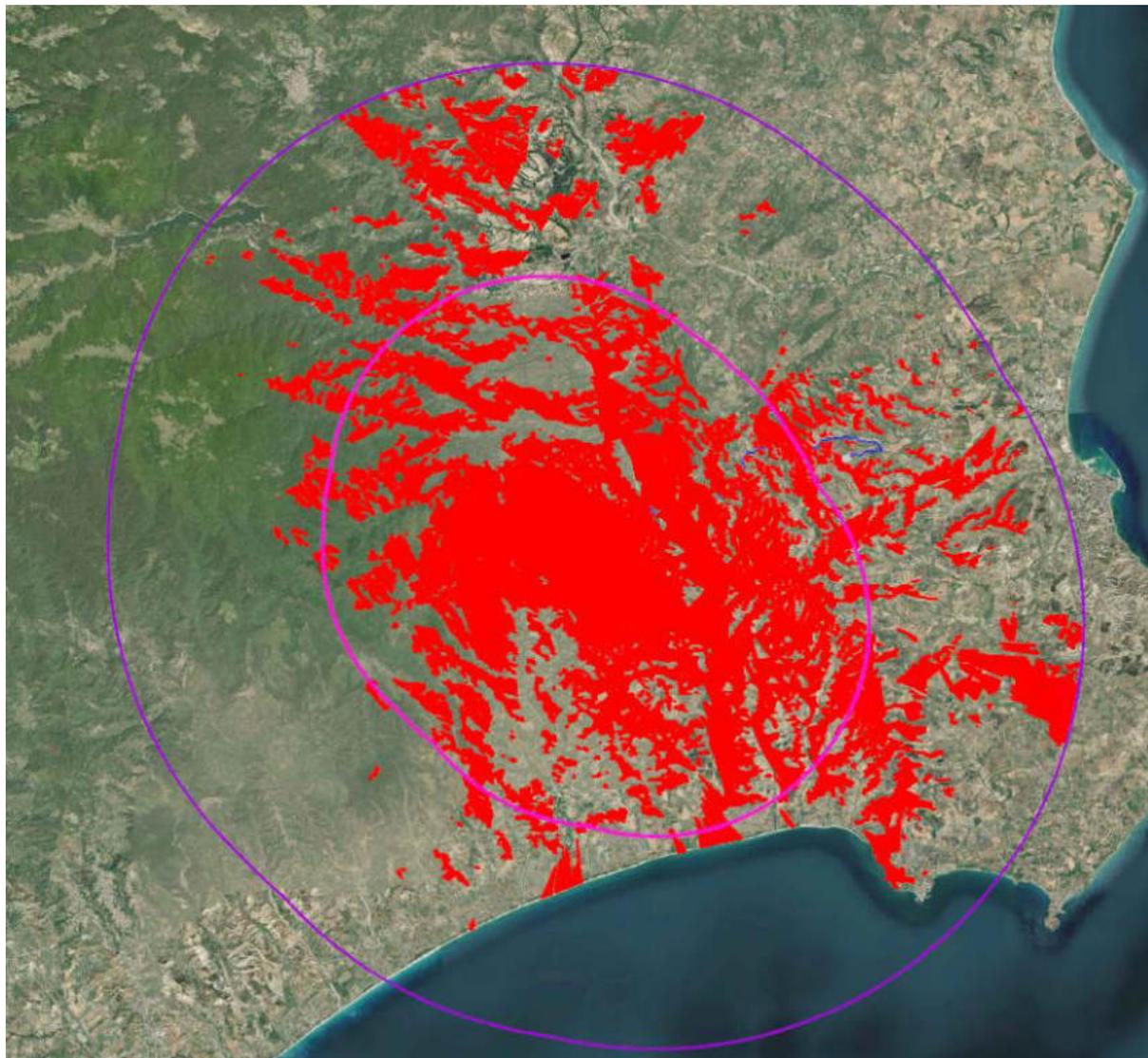
Area di visibilità

- Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti e in autorizzazione
- Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Mesoraca)
- incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Intervisibilità teorica

Area di indagine	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori in progetto, esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione (km ²)	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione (km ²)	Incremento area di visibilità derivante dall'inserimento degli aerogeneratori in progetto (km ²)	Percentuale incremento area di visibilità degli aerogeneratori in progetto (km ²)
20 km	704,15	656,60	47,55	6,75%
10 km	367,26	342,82	24,45	6,66%

Figura 2-89 - Carta intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto – effetto cumulo – Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti (windfarm limitrofe)



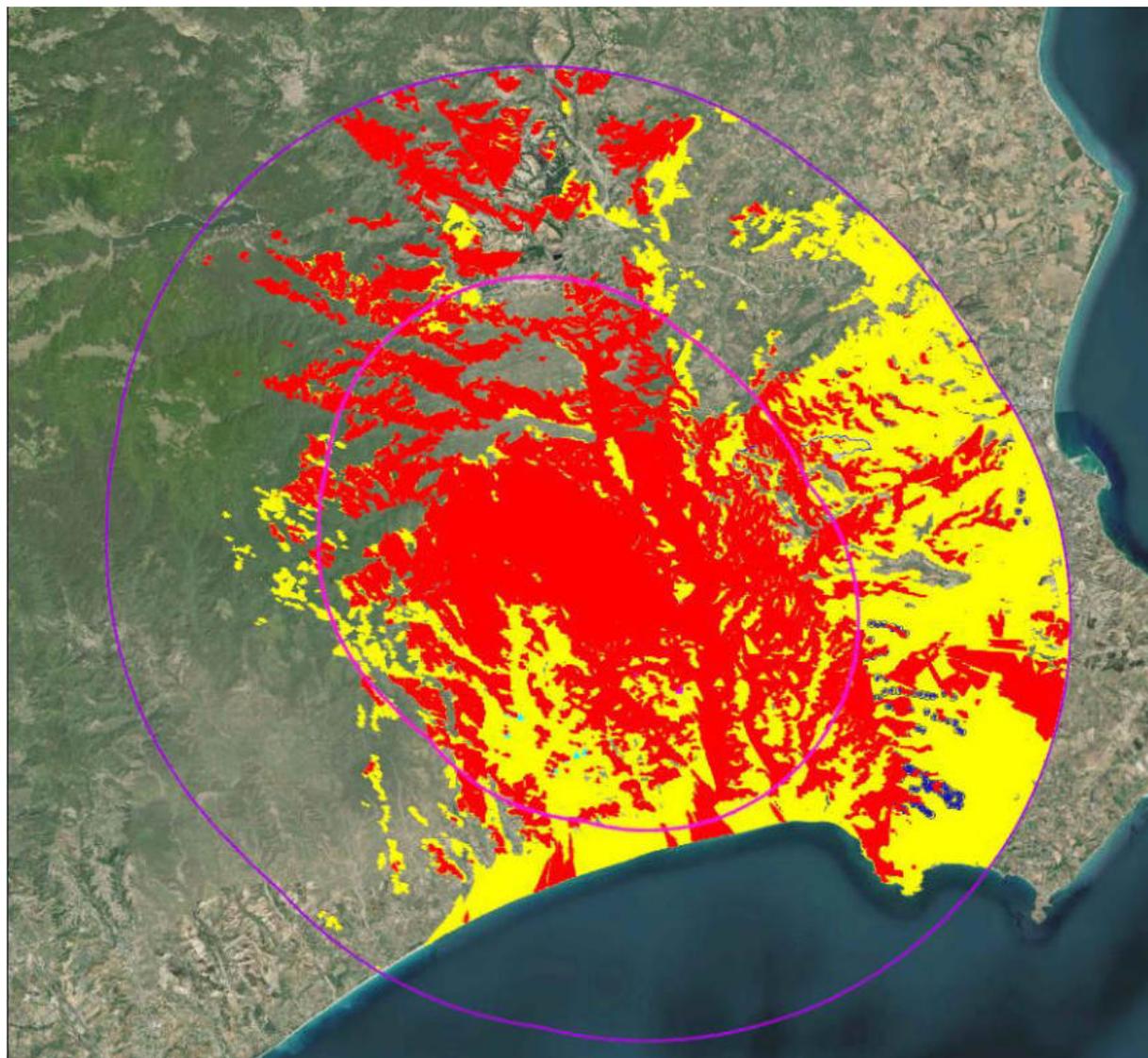
LEGENDA

- Cavidotto
 - Aerogeneratore di progetto (altezza rotore 119 metri)
 - Area SET
 - Ipotesi SE Tema
-
- Limite visivo (buffer)**
- Limite visivo teorico di 20 km dagli aerogeneratori
 - Limite visivo teorico di 10 km dagli aerogeneratori
- Windfarm Limitrofe**
- Parchi Eolici Esistenti entro il limite visivo teorico di 10 km*
- PE Andali (Altezza rotore 82 metri)
 - PE Petronà-Wp1 (Altezza rotore 117 metri)
- Parchi Eolici Esistenti oltre il limite visivo teorico di 10 km*
- Parchi eolici esistenti (Altezza rotore media stimata 80 metri)
- Parchi Eolici in Autorizzazione**
- PE Engie Mesoraca (Altezza rotore 135 metri)
- Area di visibilità**
- Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti e in autorizzazione
 - Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Mesoraca)
 - incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Intervisibilità teorica

Area di indagine	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori in progetto, esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione (km ²)	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione (km ²)	Incremento area di visibilità derivante dall'inserimento degli aerogeneratori in progetto (km ²)	Percentuale incremento area di visibilità degli aerogeneratori in progetto (km ²)
20 km	704,15	656,60	47,55	6,75%
10 km	367,28	342,82	24,46	6,66%

Figura 2-90 - Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:200.000 – Limite visivo teorico 10-20 km – Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Mesoraca)



LEGENDA

- Cavaddotto
 - Aerogeneratore di progetto (altezza rotore 119 metri)
 - Area SET
 - Ipotesi SE Tema
-
- Limite visivo (buffer)**
- Limite visivo teorico di 20 km dagli aerogeneratori
 - Limite visivo teorico di 10 km dagli aerogeneratori
- Windfarm Limitrofe**
- Parchi Eolici Esistenti entro il limite visivo teorico di 10 km*
- PE Andali (Altezza rotore 82 metri)
 - PE Petronà-Wp1 (Altezza rotore 117 metri)
- Parchi Eolici Esistenti oltre il limite visivo teorico di 10 km*
- Parchi eolici esistenti (Altezza rotore media stimata 80 metri)
- Parchi Eolici In Autorizzazione**
- PE Engie Mesoraca (Altezza rotore 135 metri)
- Area di visibilità**
- Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti e in autorizzazione
 - Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Mesoraca)
 - incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Intervisibilità teorica

Area di indagine	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori in progetto, esistenti, autorizzati ero in autorizzazione (km ²)	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori esistenti, autorizzati ero in autorizzazione (km ²)	Incremento area di visibilità derivante dall'inserimento degli aerogeneratori in progetto (km ²)	Percentuale incremento area di visibilità degli aerogeneratori in progetto (km ²)
20 km	704,15	656,60	47,55	6,75%
10 km	367,28	342,82	24,46	6,66%

Figura 2-91 - Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:200.000 – Limite visivo teorico 10-20 km – Somma delle aree di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti e delle aree di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto



LEGENDA

- Cavaddotto
 - Aerogeneratore di progetto (altezza rotore 119 metri)
 - Area SET
 - Ipotesi SE Tema
-
- Limite visivo (buffer)**
- Limite visivo teorico di 20 km dagli aerogeneratori
 - Limite visivo teorico di 10 km dagli aerogeneratori
- Windfarm Limitrofe**
- Parchi Eolici Esistenti entro il limite visivo teorico di 10 km*
- PE Andali (Altezza rotore 82 metri)
 - PE Petronà-Wp1 (Altezza rotore 117 metri)
- Parchi Eolici Esistenti oltre il limite visivo teorico di 10 km*
- Parchi eolici esistenti (Altezza rotore media stimata 80 metri)
- Parchi Eolici In Autorizzazione**
- PE Engie Mesoraca (Altezza rotore 135 metri)
- Area di visibilità**
- Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti e in autorizzazione
 - Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Mesoraca)
 - incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Intervisibilità teorica

Area di indagine	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori in progetto, esistenti, autorizzati ero in autorizzazione (km ²)	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori esistenti, autorizzati ero in autorizzazione (km ²)	Incremento area di visibilità derivante dall'inserimento degli aerogeneratori in progetto (km ²)	Percentuale incremento area di visibilità degli aerogeneratori in progetto (km ²)
20 km	704,15	656,60	47,55	6,75%
10 km	367,28	342,82	24,46	6,66%

Figura 2-92 - Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:200.000 – Limite visivo teorico 10-20 km – Incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

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 in zone limitate ed interne 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 accettabile 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: "Report fotografico dello stato di fatto e di progetto con mappe dei punti di ripresa".

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 dei n.14 aerogeneratori che rappresentano il Parco Eolico, si articola su aree collinari con quote comprese tra 145 e 245 mt slm.

Le immagini elaborate nella versione *post operam* sono realizzate considerando le pale degli aerogeneratori con orientamento frontale e indietro.

2.5.6.3 Componente visiva ante e post operam

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).

Di seguito si presentano alcune visuali *ante operam*, presenti nell'elaborato: "Report fotografico dello stato di fatto e di progetto con mappe dei punti di ripresa".

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.

Le immagini elaborate sono realizzate considerando le pale degli aerogeneratori con orientamento frontale e indietro.

LEGENDA

1. Segnaposto in celeste nella foto aerea: impianto eolico di progetto;
2. Segnaposto in verde e nero nella foto aerea: impianti eolici esistenti;
3. Segnaposto in blu e bianco nella foto aerea: impianto eolico in autorizzazione;
4. Linee blu (n) nei fotoinserimenti: ubicazione aerogeneratori in progetto, dove "n" indica il codice dell'aerogeneratore;
5. Sigla PV_(n): punto di vista del fotoinserimento, dove "n" indica il numero del punto di vista.

Di seguito sono elencati i PV con relativo stato ante operam e post operam. I punti prescelti sono:

PV_01: Belcastro cimitero;

PV_02: Cutro;
PV_03: Foresta SS109;
PV_04: Mesoraca SS109;
PV_05: Marcedusa SP4;
PV_05.1: Marcedusa SP4;
PV_06: Santuario Ecce Homo;
PV_07: Parco archeologico di Mesoraca;
PV_08; Petrona SS109;
PV_09: Roccabernarda;
PV_010: San Mauro Marchesato SP39;
PV_011: San Demetrio SP36;
PV_012: SP1;
PV_013: SP38;
PV_014: SS109 bis;
PV_014.1: SS109 bis;
PV_015: Andali.

PV_01_Belcastro cimitero

Punto di vista e cono di visuale (cfr.

Figura 2-93), sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

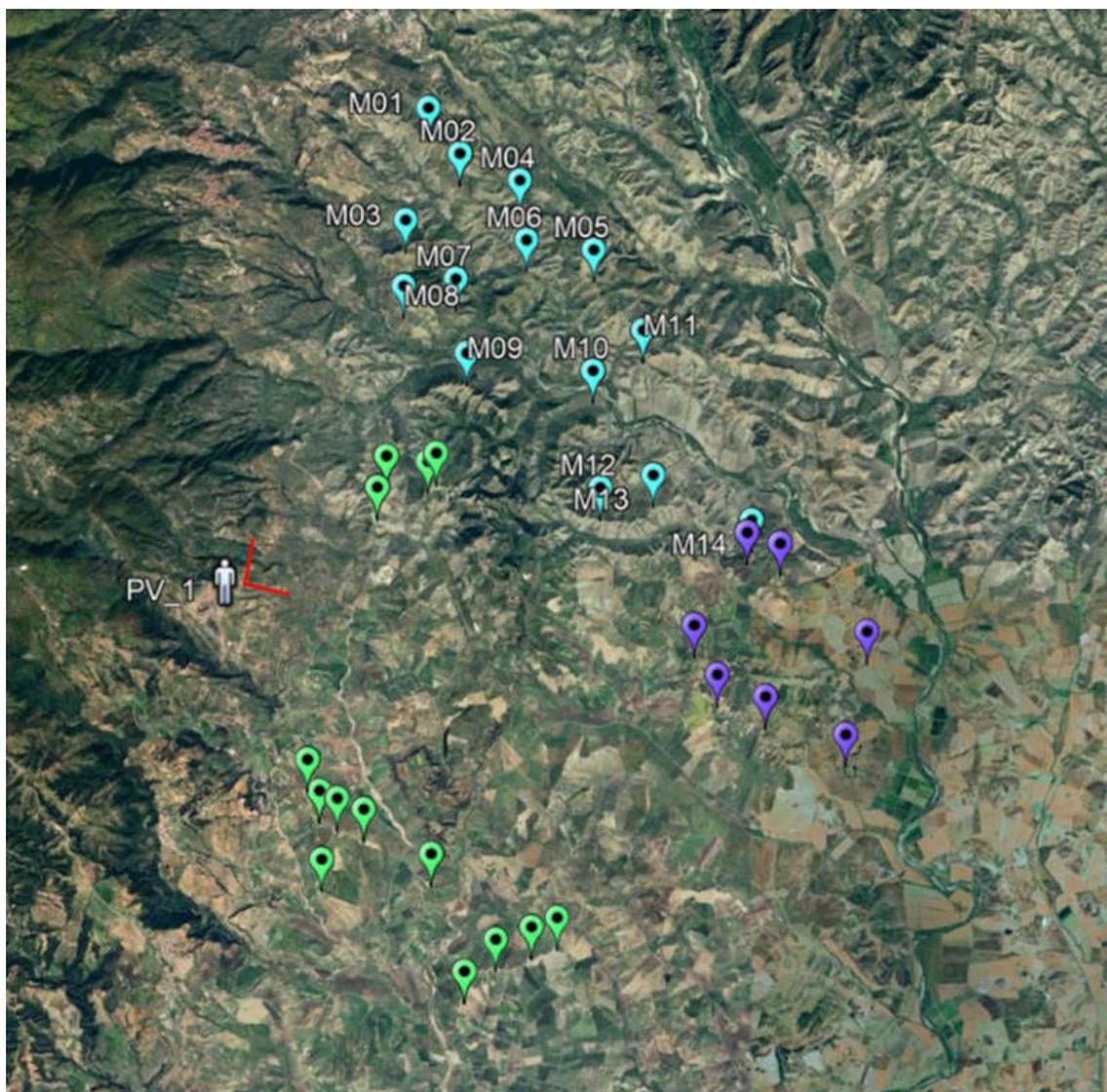


Figura 2-93 - PV_01 – Belcastro cimitero – keyplan punto di vista

Nella pagina seguente, vista del parco eolico dal cimitero di Belcastro: alcuni aerogeneratori (n.11) di progetto vanno ad integrare un paesaggio già caratterizzato dalla presenza di pale eoliche presenti su crinali in primo piano; sono assorbiti nell'ampio contesto visivo pur determinando un lieve incremento di elementi antropici all'interno del contesto paesaggistico esistente (cfr. Figura 2-94).



Figura 2-94 - PV_01: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_02 – Cutro

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-95), sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

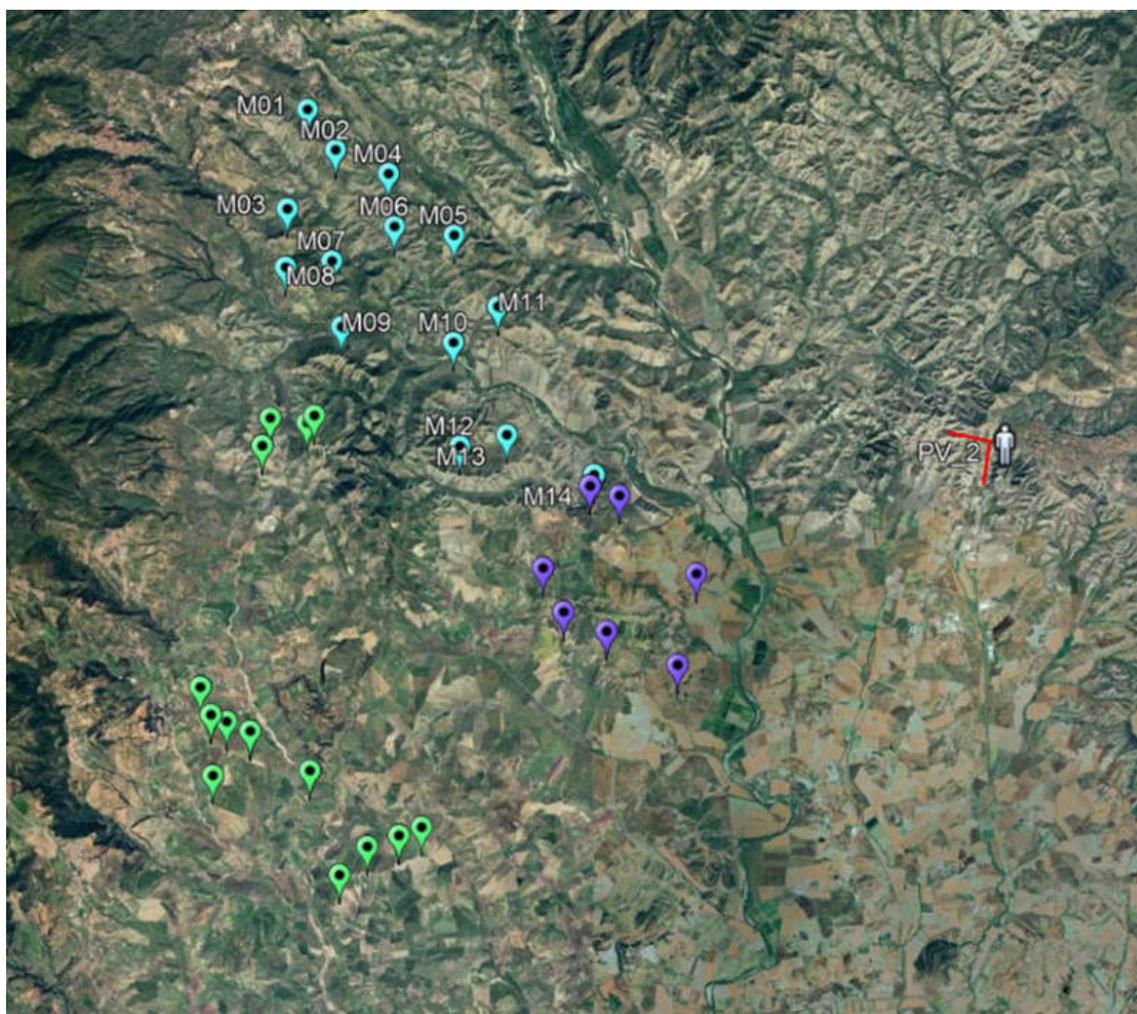


Figura 2-95 - PV_02 – keyplan punto di vista

Nella pagina seguente, vista presso il centro abitato di Cutro: è visibile n.1 aerogeneratore di nuova realizzazione (M14) che si inserisce nell'attuale contesto paesaggistico composto di crinali e valloni profondi senza determinare particolari squilibri dal punto di vista paesaggistico. Viene assorbito sostanzialmente nella profondità di campo dello scenario esistente, interrotta sullo sfondo da rilievi in direzione sudovest (cfr. Figura 2-96).



Figura 2-96 - PV_02: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_03 – Foresta SS109

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-97), sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

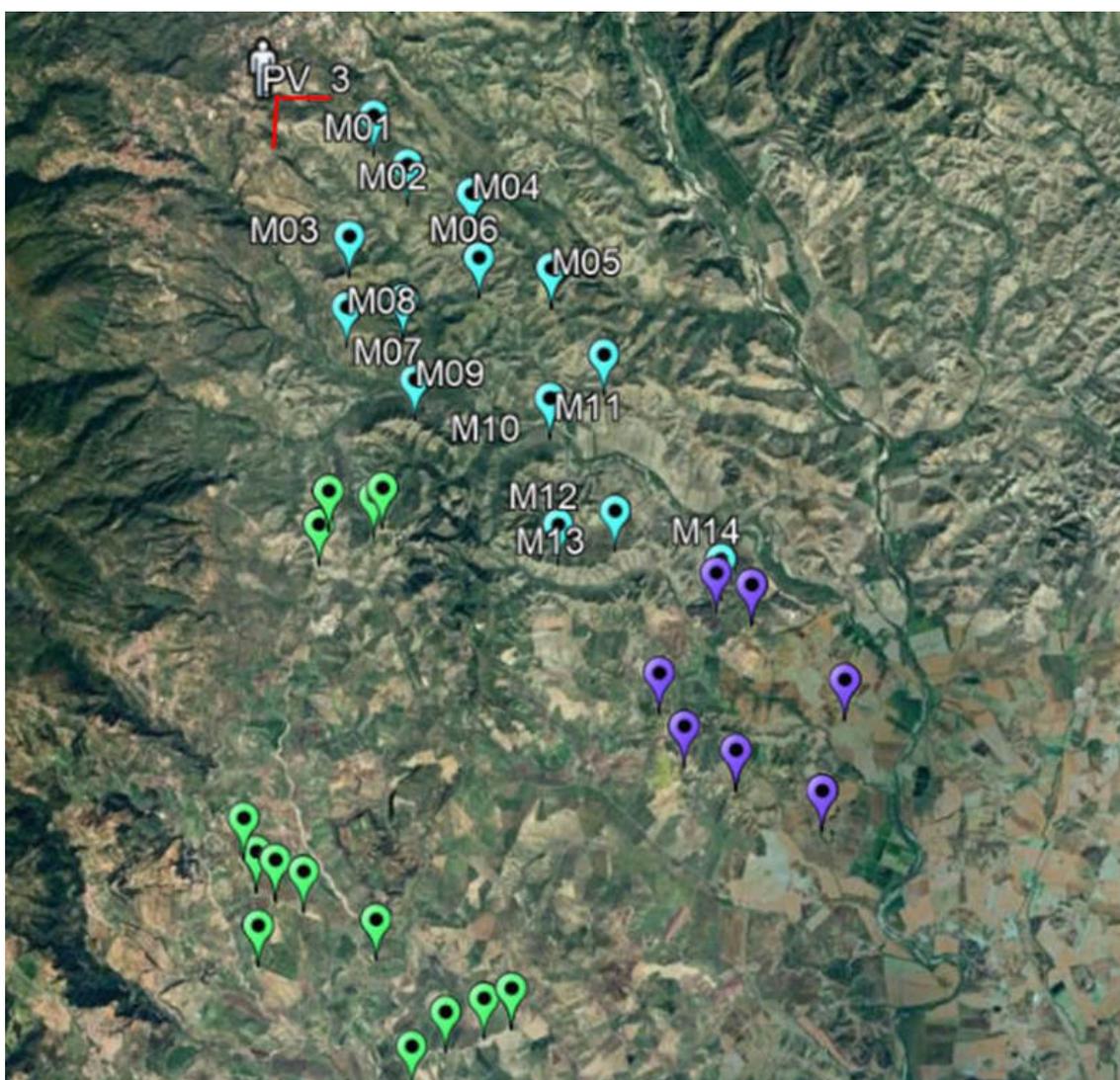


Figura 2-97 - PV_03 – keyplan punto di vista

Nella pagina seguente, vista da nordovest in direzione sudest del parco eolico presso la frazione di Foresta, a sud di Petilia Policastro lungo la SS109: data la posizione sopraelevata sui 370 mt slm rispetto alle aree di progetto e data la conformazione del territorio dove sono installati gli aerogeneratori visibili (nell'immagine sono visibili n.14 aerogeneratori) la presenza dell'impianto produce una modifica della percezione visiva sul paesaggio circostante. (cfr. Figura 2-98).



Figura 2-98 - PV_03: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_04 – Mesoraca SS109

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-99), sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

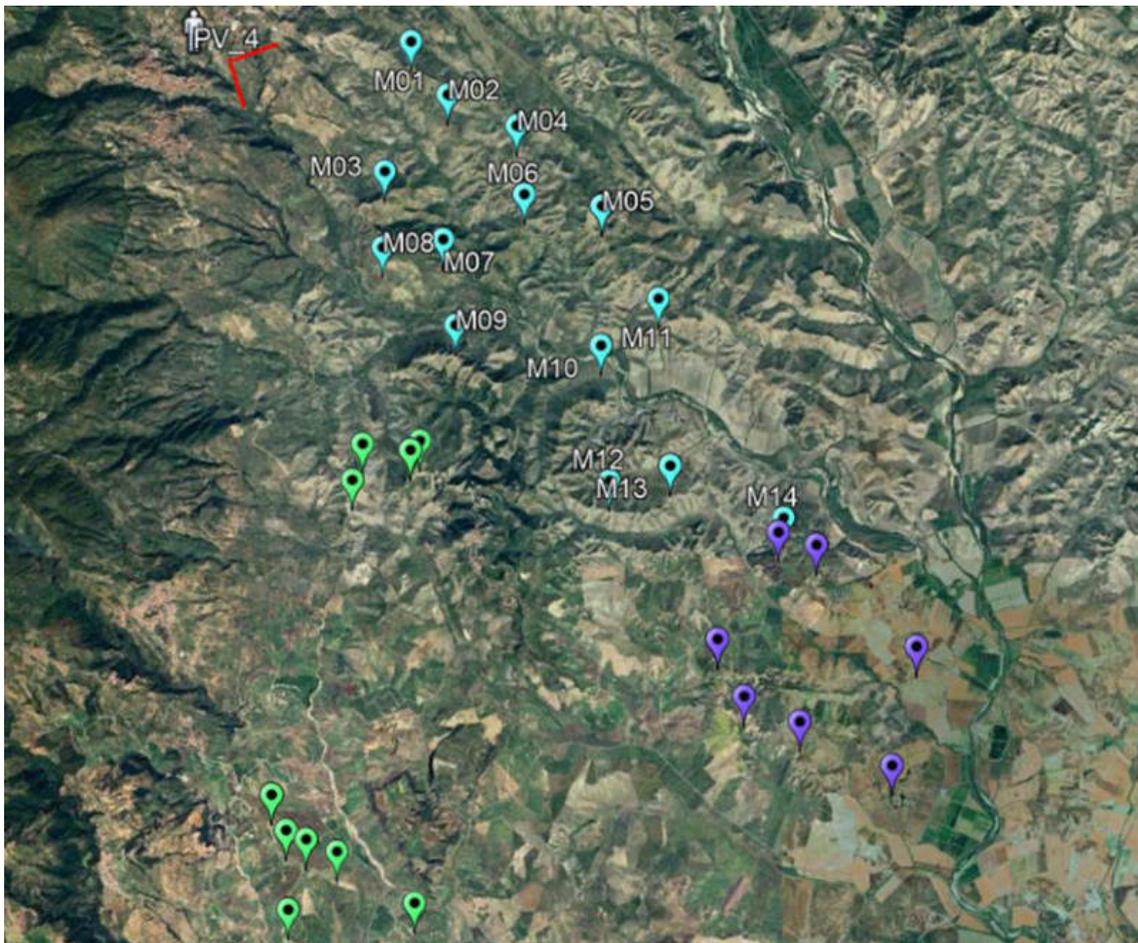


Figura 2-99 - PV_4 – keyplan punto di vista

Nella pagina seguente, vista del parco eolico dalla SS109 presso il borgo di Mesoraca, da cui prende nome: data la posizione sopraelevata ed estremamente panoramica verso le aree di progetto, lo si rileva percettivamente in tutte le sue unità, se pur sfalsate su piani con profondità differenti. Data la morfologia collinare alternata a valloni stretti, la presenza dell’impianto produce una modifica della percezione visiva sul paesaggio circostante, mitigata parzialmente dall’ampio bacino di visuale. La conformazione del territorio contribuisce parzialmente a mitigare l’impatto visivo, come rappresentato nell’immagine post operam; sono comunque già presenti alcuni aerogeneratori all’interno del campo visivo posizionati sullo sfondo su crinali (cfr. Figura 2-100).



Figura 2-100 - PV_04: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_05 – Marcedusa SP4

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-101) sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

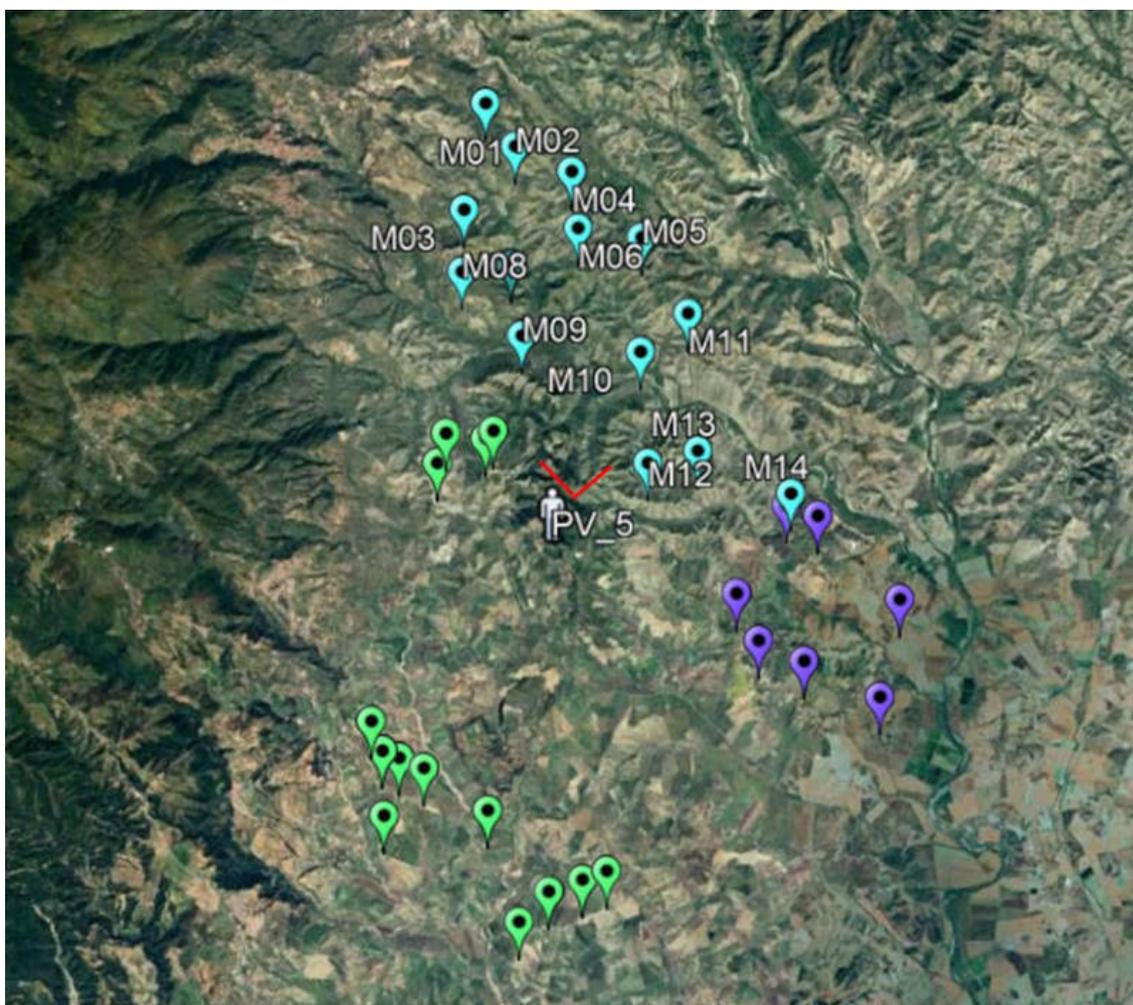


Figura 2-101 - PV_05 – keyplan punto di vista

Nella pagina seguente, vista del parco eolico dal borgo di Marcedusa; il centro abitato sorge in cima a un promontorio collinare sulle estreme pendici orientali della Sila Piccola, nella valle del fiume Tacina, a 288 mt slm. Dalla vista in esame, un crinale parzialmente boschivo impedisce una vista generale degli aerogeneratori visibili (n.9). Data la conformazione del territorio che contribuisce parzialmente a mitigare l’impatto visivo, come rappresentato nell’immagine post operam, la vista verso nord sul parco eolico risulta quindi mitigata dal punto di vista percettivo (cfr. Figura 2-102).



Figura 2-102 - PV_05: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_05.1 – Marcedusa SP4

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-103), sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

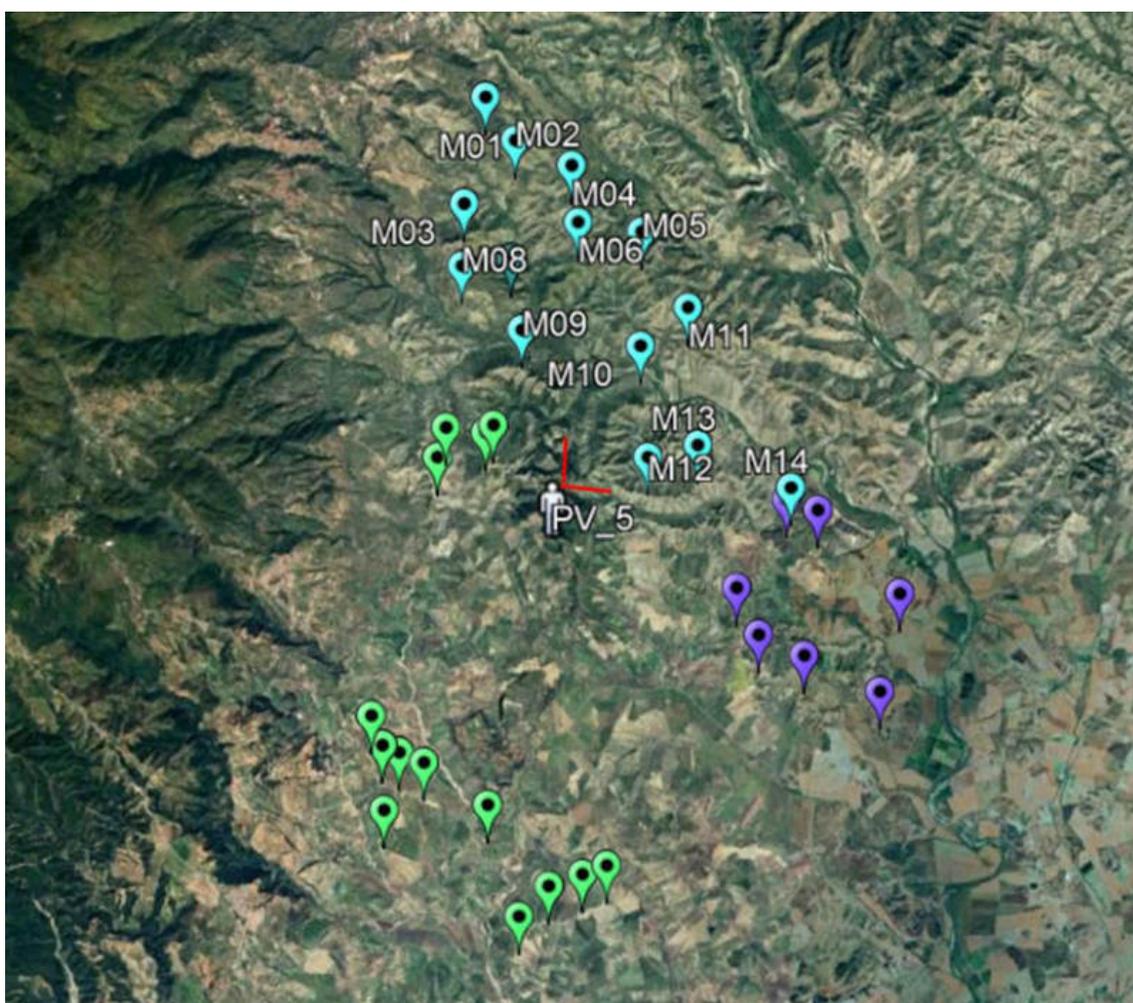


Figura 2-103 - PV_05.1– keyplan punto di vista

In questa altra vista presso il borgo di Marcedusa, nell'ampio bacino di visuale esaminato in direzione nordest è possibile percepire una vista parziale di aerogeneratori dell'impianto eolico di progetto (n.6). La conformazione del territorio, con rilievi ondulati e boschivi in primo piano, contribuisce parzialmente a mitigare l'impatto visivo, come rappresentato nell'immagine post operam. Sono chiaramente visibili n.2 aerogeneratori (M12-M13) mentre gli altri sono schermati da vegetazione o sono assorbiti nell'ampio bacino di visuale in secondo piano (cfr. Figura 2-104).



Figura 2-104 - PV_05.1: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_06– Santuario Ecce Homo

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-105), sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

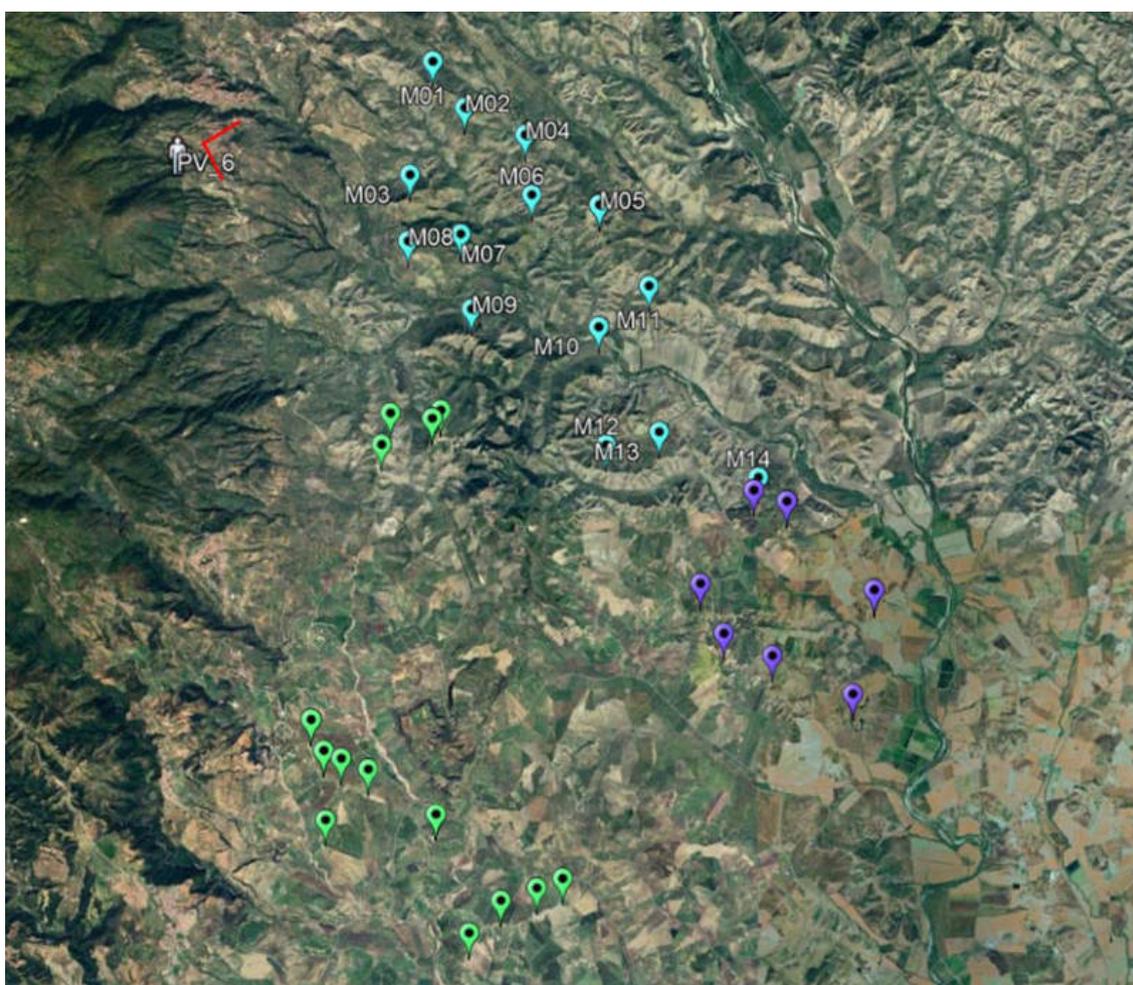


Figura 2-105 - PV_06 – keyplan punto di vista

Da questo punto di visuale, situato ad est del borgo di Filippa a circa 530 mt slm, sono visibili n.13 (su 14 totali) aerogeneratori del nuovo parco eolico di progetto (cfr. Figura 2-106), che si distribuiscono secondo piani sfalsati, su crinali a quote inferiori rispetto al punto di ripresa prescelto; se ne rileva percettivamente la presenza in maniera importante.

Pur in parte assorbiti dall'ampio bacino di visuale, data la morfologia del territorio e la localizzazione del punto di ripresa, la presenza degli aerogeneratori determina una variazione del paesaggio percettivo.



Figura 2-106 - PV_06: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_07 – Parco archeologico di Mesoraca

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-107), sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

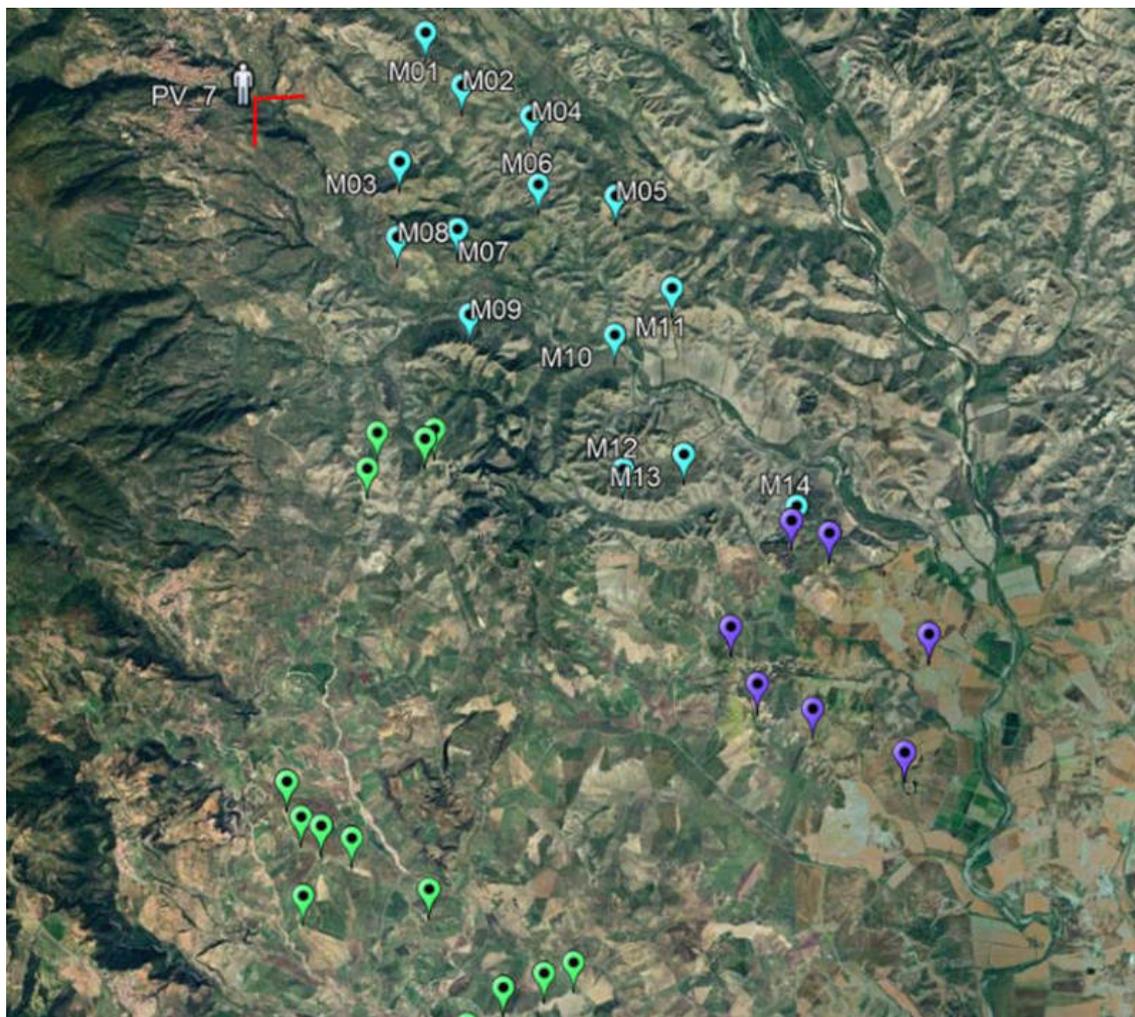


Figura 2-107 - PV_07– keyplan punto di vista

In questa vista presso il parco archeologico di Mesoraca, nell'ampio bacino di visuale esaminato in direzione sudest, è possibile percepire una vista parziale di aerogeneratori (n.11) dell'impianto eolico di progetto. La conformazione del territorio, con falesie e versanti con coltivazioni ad oliveti in primo piano, contribuisce parzialmente a mitigare l'impatto visivo, come rappresentato nell'immagine post operam. Sono in primo piano visibili n.3 aerogeneratori (M3-M9-M8) mentre gli altri sono schermati da vegetazione o sono assorbiti nel paesaggio in secondo piano, dove in lontananza su crinali, sono già presenti aerogeneratori di parchi eolici esistenti (cfr. Figura 2-108).



Figura 2-108 - PV_07: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_08 – Petrona SS109

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-109), sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

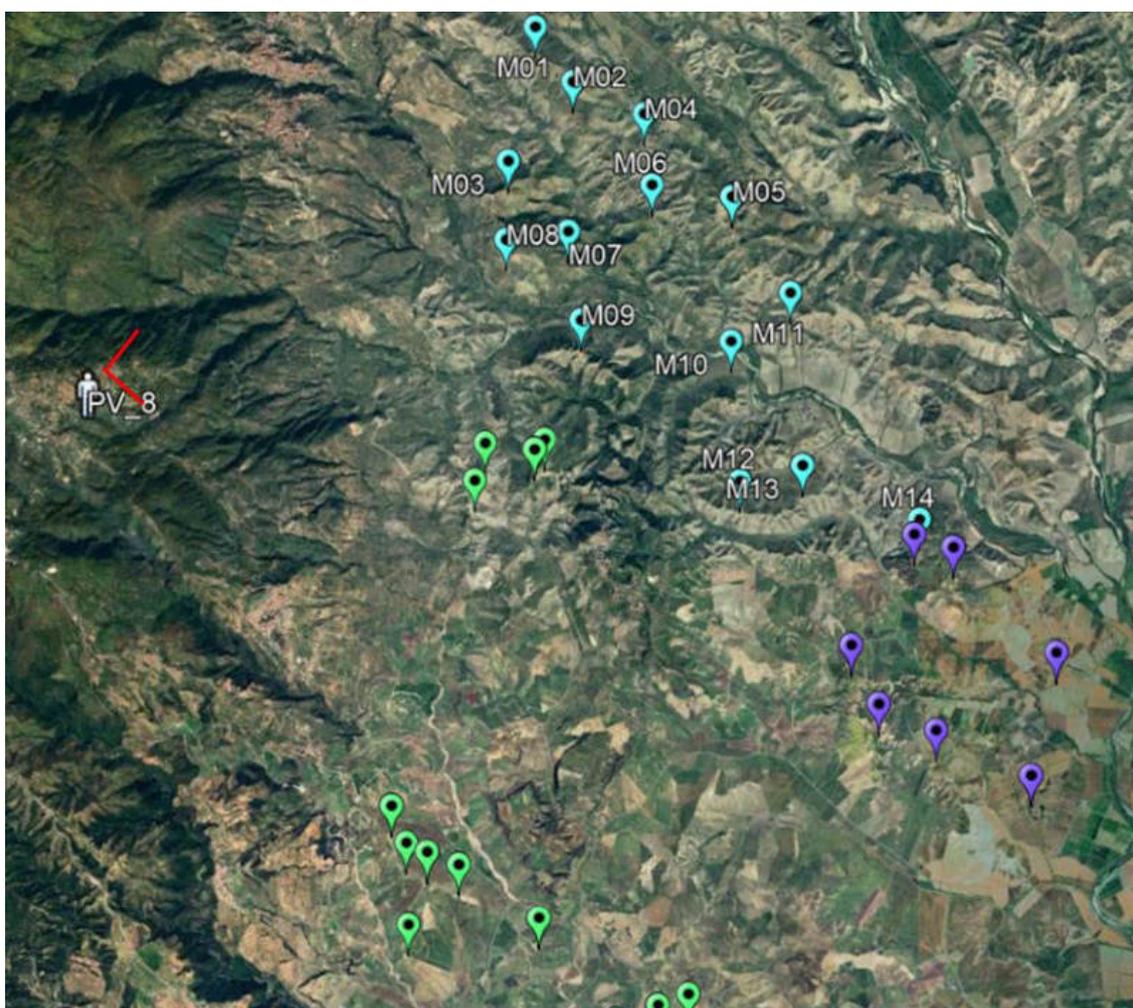


Figura 2-109 - PV_08 – keyplan punto di vista

Nella pagina seguente, vista del parco eolico dalla SS109 presso il borgo di Petrona, punto panoramico distante 5/6 km ad ovest dalla zona di progetto su rilievi presilani a quote di circa 870 slm: data la posizione sopraelevata rispetto le aree di progetto, si rilevano percettivamente alcune unità (n.6), ma data la distanza, la presenza dell'impianto non produce sostanziali modifiche alla percezione visiva sul paesaggio esaminato, mitigata dall'ampio bacino di visuale. La conformazione del territorio contribuisce a mitigare l'impatto visivo, come rappresentato nell'immagine post operam; sono comunque già presenti alcuni aerogeneratori all'interno del campo visivo (cfr. Figura 2-110).



Figura 2-110 - PV_09: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_09 – Roccabernarda

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-111) sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

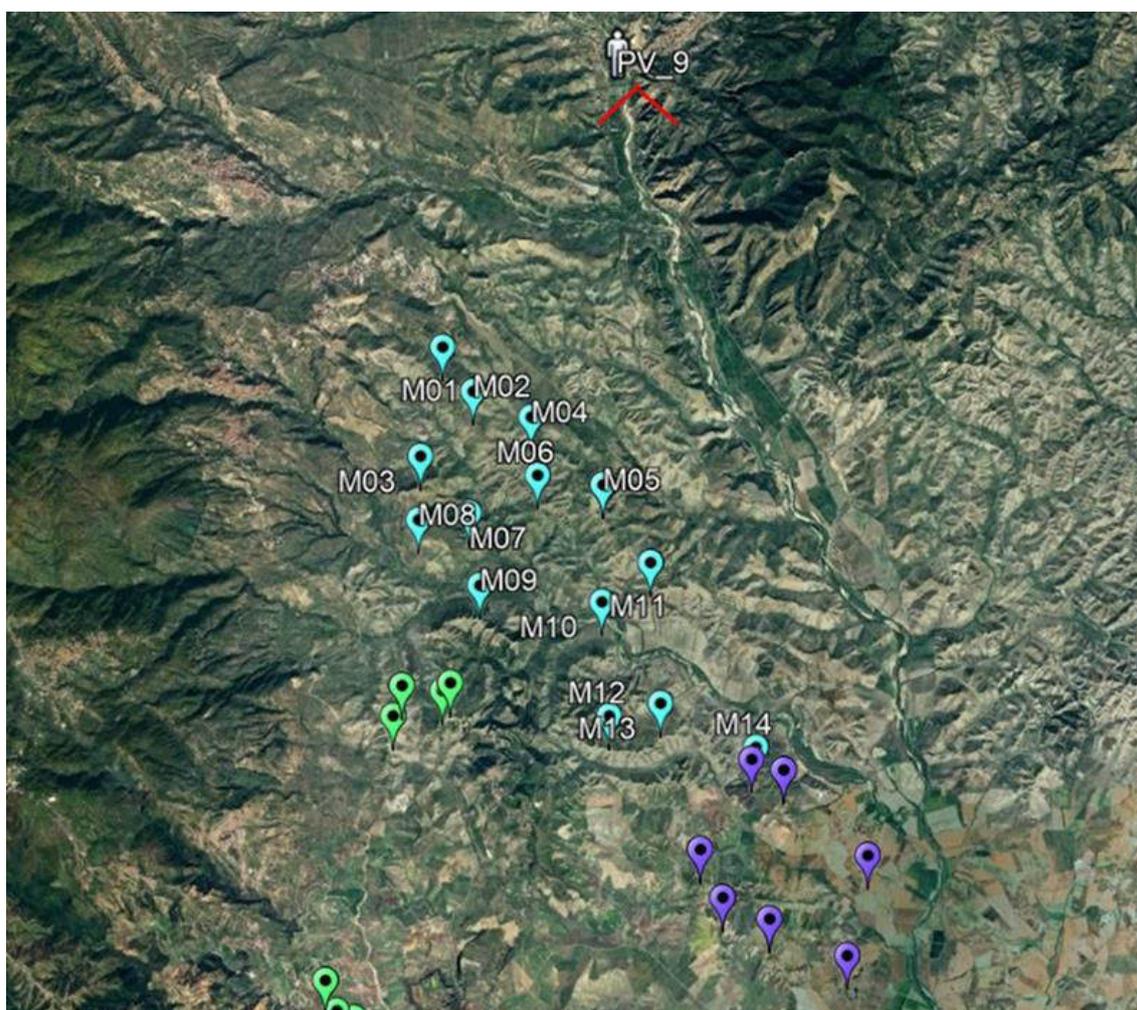


Figura 2-111 - PV_09 – keyplan punto di vista

Dalla vista presso il borgo di Roccabernarda, nel bacino di visuale esaminato in direzione sud è possibile percepire una vista estremamente parziale di aerogeneratori dell’impianto eolico di progetto, in particolare lungo l’asse verso M5-M10-M12, ed in lontananza M11-M13 e M14. La conformazione del territorio, con versanti ondulati ad oliveti in primo piano, contribuisce a mitigare l’impatto visivo, come rappresentato nell’immagine post operam; l’impianto è sostanzialmente schermato da vegetazione senza determinare un generale cambiamento degli aspetti percettivi sul paesaggio circostante esistente. (cfr. Figura 2-112).



Figura 2-112 - PV_09: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_010 – San Mauro Marchesato SP39

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-113) sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

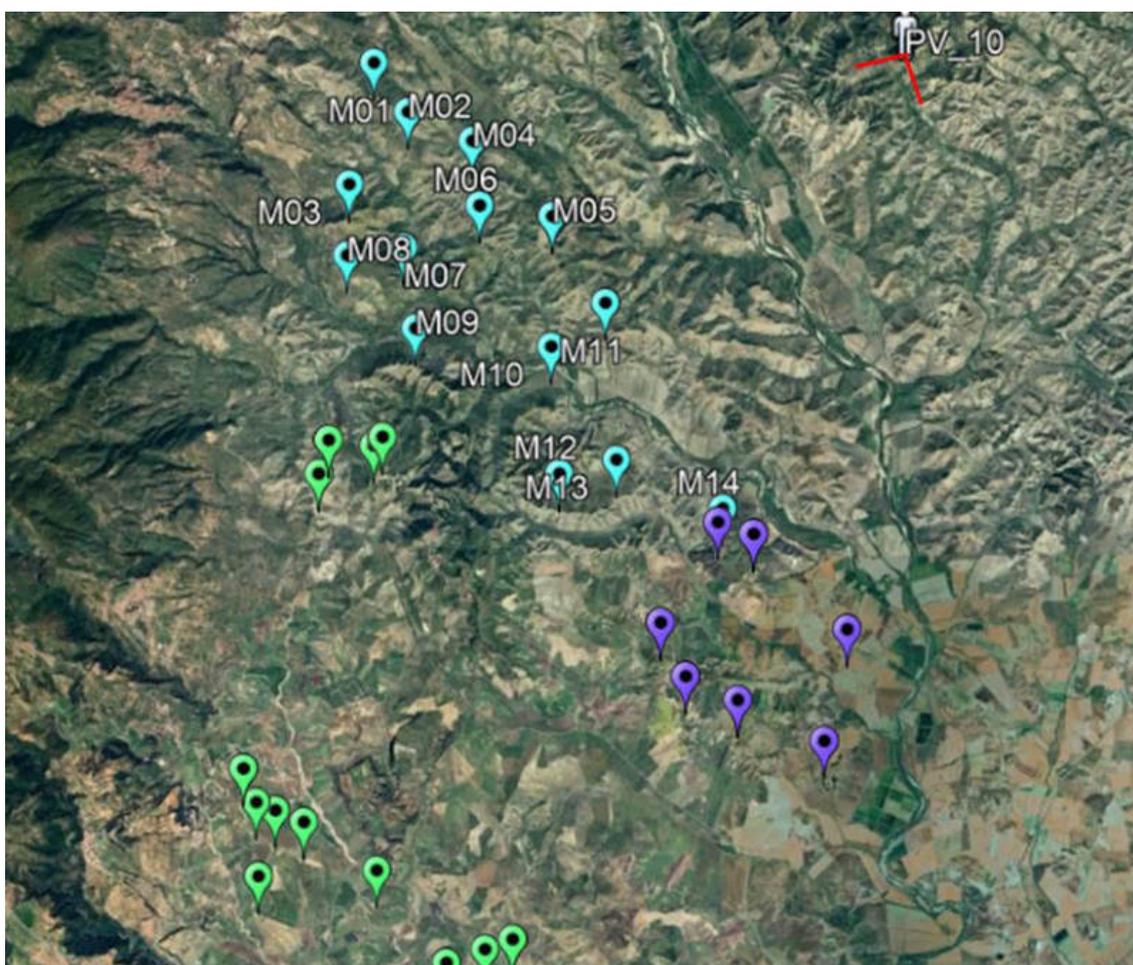


Figura 2-113 - PV_010 – keyplan punto di vista

Dalla vista presso il borgo di S. Mauro Marchesato lungo la SP39, nel bacino di visuale esaminato in direzione sudovest, è possibile percepire una vista estremamente parziale di aerogeneratori dell’impianto eolico di progetto (M14 su crinale in lontananza), data la distanza di circa 6 km dall’area generale dell’impianto e la morfologia del territorio che sostanzialmente ne impedisce la visuale. La conformazione del territorio, con versanti ondulati ad oliveti in primo piano, contribuisce a mitigare l’impatto visivo, come rappresentato nell’immagine post operam; l’impianto è schermato dall’andamento dei rilievi collinari e dalla vegetazione e non si determina un cambiamento degli aspetti percettivi sul paesaggio circostante esistente. (cfr. Figura 2-114).



Figura 2-114 - PV_010: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_011 – San Demetrio SP36

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-115) sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

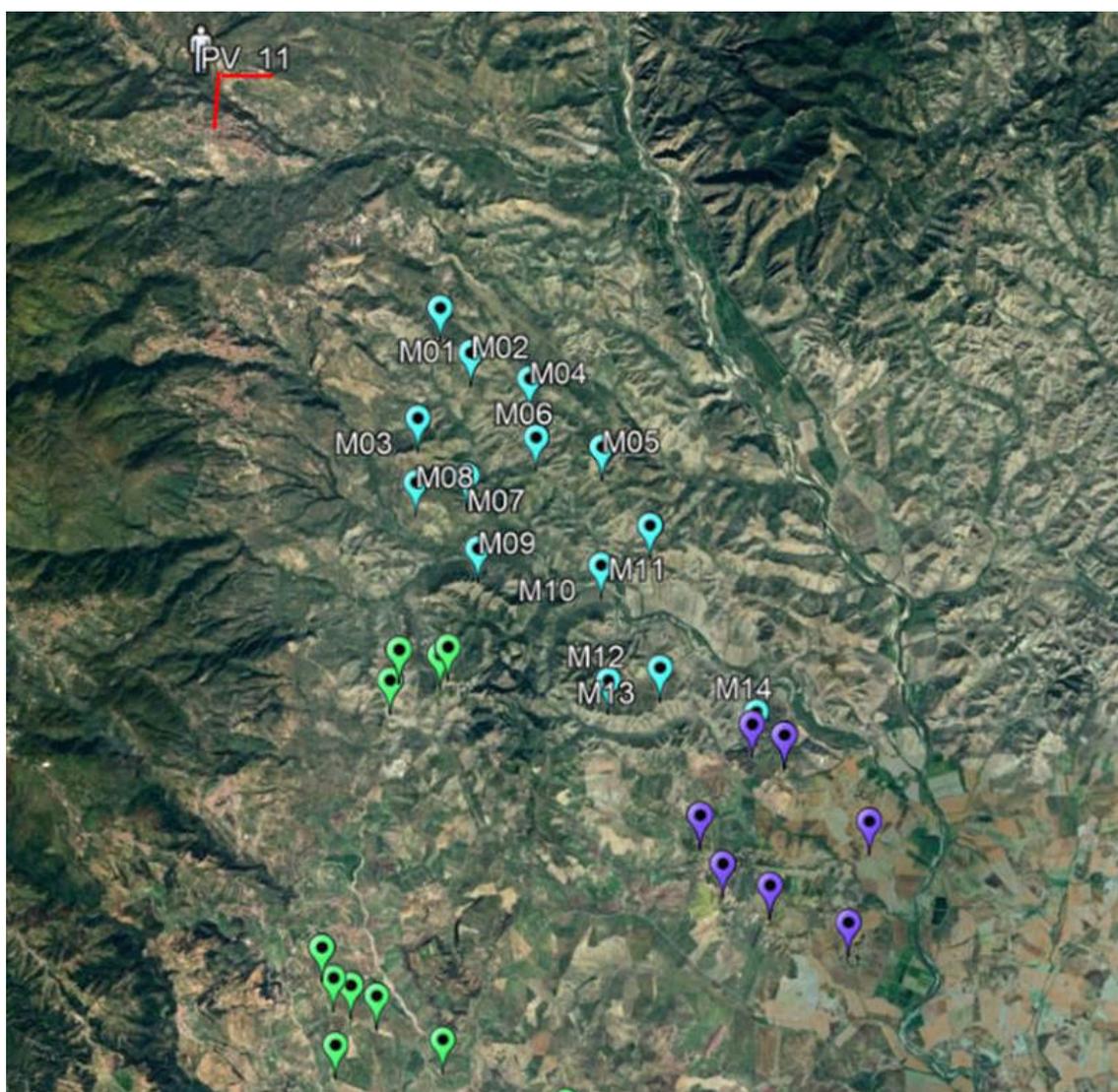


Figura 2-115 - PV_011 – keyplan punto di vista

Nella pagina seguente, presso la località San Demetrio lungo la SP36 da quota 530 mt slm sono visibili nelle immagini post operam è visibile in lontananza a quote inferiori, l'intero parco eolico di progetto; ma data la conformazione del territorio e la distanza di circa 6 km dalla zona nord (M1), l'impianto è assorbito nell'ampio contesto visivo pur determinando un lieve incremento di elementi antropici all'interno di un contesto paesaggistico esistente (cfr. Figura 2-116).



Figura 2-116 - PV_011: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_012 – SP1

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-117) sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

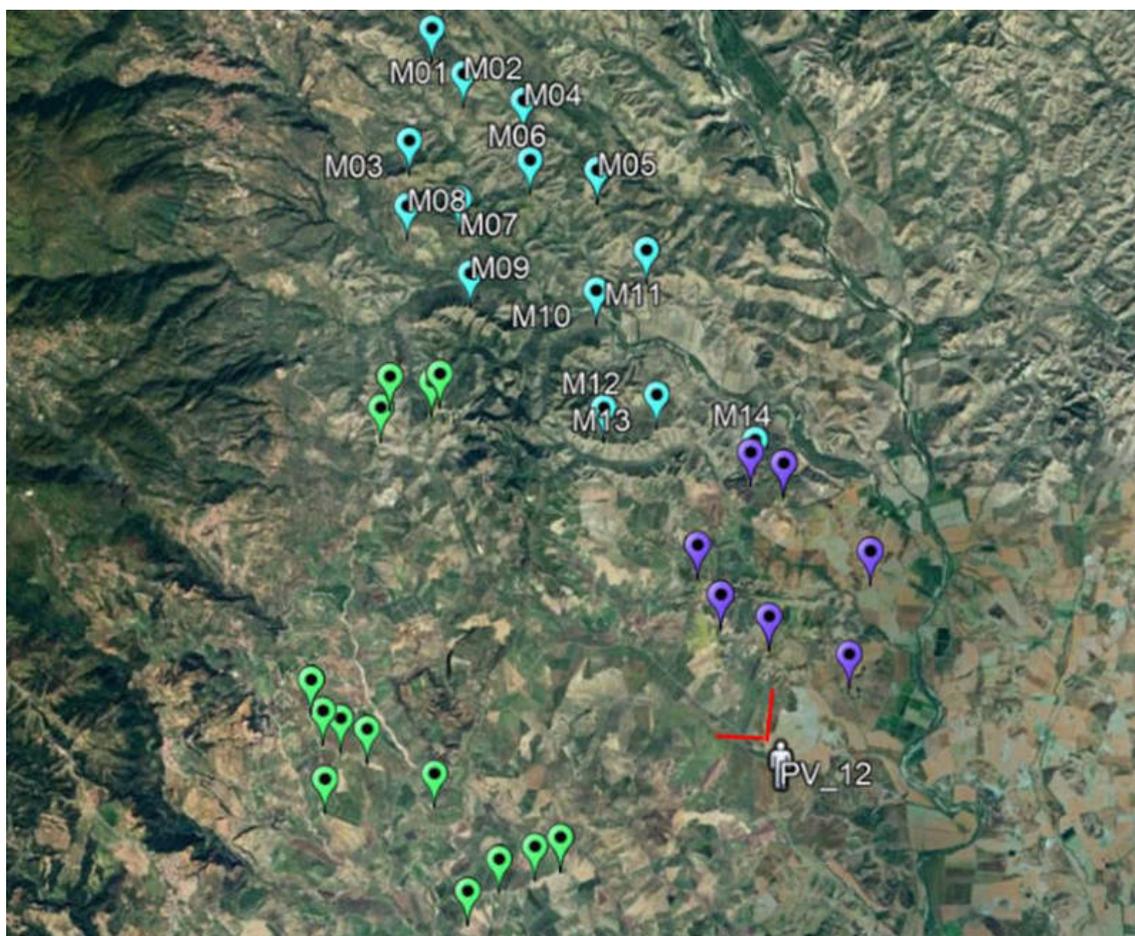


Figura 2-117 - PV_012 – keyplan punto di vista

Dalla vista presso la SP1, nel bacino di visuale esaminato in direzione nordovest, la vista sul nuovo impianto è sostanzialmente occlusa (vista parziale di M13 da crinale), data la distanza di circa 5 km dall'area generale dell'impianto e la morfologia del territorio che sostanzialmente ne impedisce la visuale. La conformazione del territorio, con versanti ondulati ad oliveti in primo piano, contribuisce a mitigare l'impatto visivo, come rappresentato nell'immagine post operam; l'impianto è schermato dall'andamento dei rilievi collinari e non si determina un cambiamento degli aspetti percettivi sul paesaggio circostante esistente, ove sono presenti sulla quinta scenica del rilievo fondale, alcuni aerogeneratori esistenti (cfr. Figura 2-118).



Figura 2-118 - PV_012: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_13 – SP38

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-119) sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

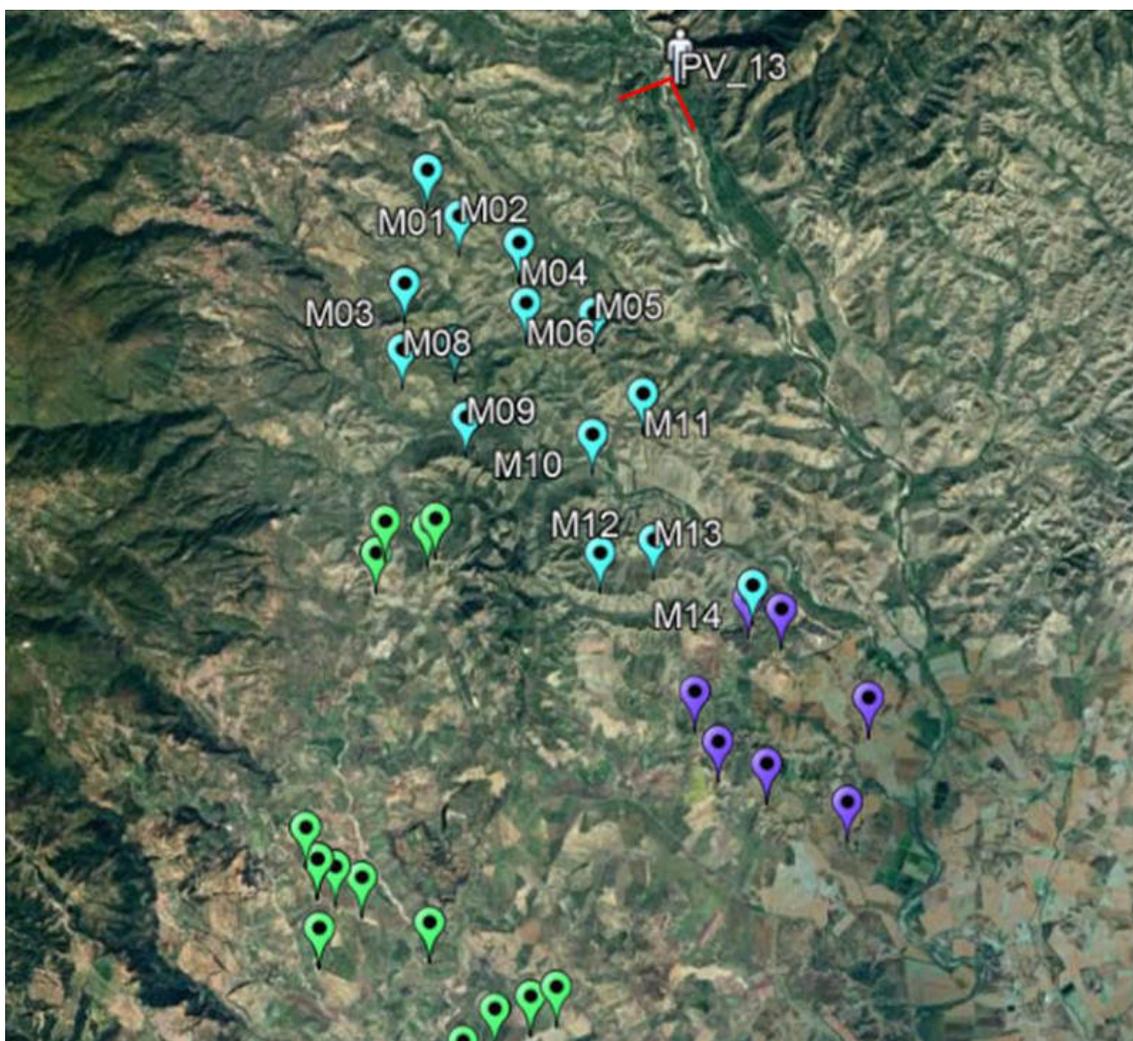


Figura 2-119 - PV_013 – keyplan punto di vista

Dalla vista presso la SP38, nel bacino di visuale esaminato in direzione sudovest la vista sul nuovo impianto è sostanzialmente occlusa (vista parziale di M1 e M5 da crinale), data la morfologia del territorio che sostanzialmente ne impedisce la visuale. Vegetazione e versanti collinari con oliveti in primo piano, contribuiscono a mitigare l’impatto visivo, come rappresentato nell’immagine post operam; l’impianto è sostanzialmente schermato visivamente e non si determina un cambiamento degli aspetti percettivi sul paesaggio circostante esistente. (cfr. Figura 2-120).



Figura 2-120 - PV_013: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_014 – SS109 bis

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-121) sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

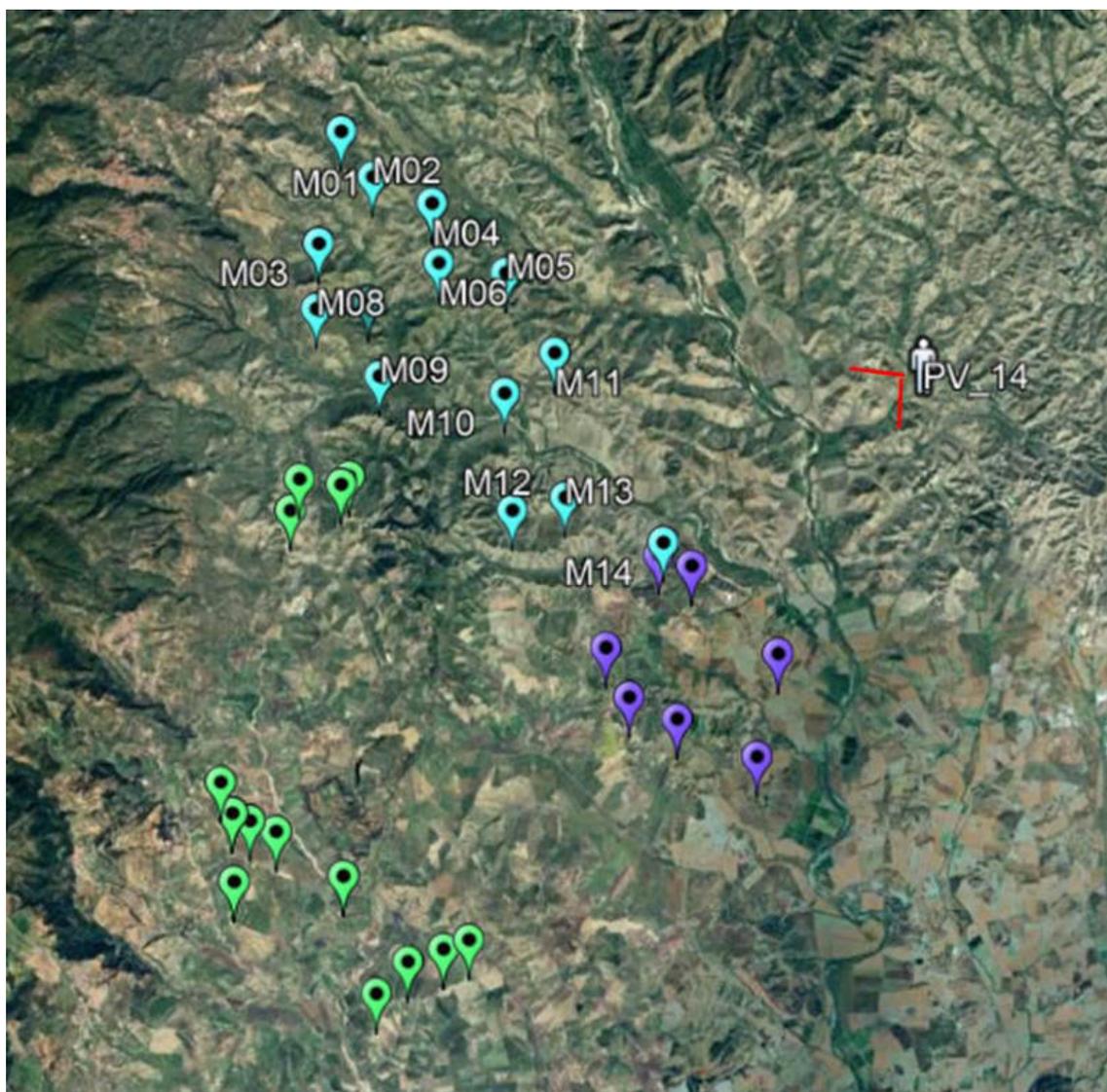


Figura 2-121 - PV_014 – keyplan punto di vista

Nella pagina seguente, vista in direzione sudovest dalla SS109 bis; sono visibili parzialmente oltre il profilo collinare in primo piano, alcuni aerogeneratori di progetto (M12-M13-M14). Data la morfologia del territorio in questo settore indagato, l'impianto è assorbito nell'ampio contesto visivo pur determinando un lieve incremento di elementi antropici all'interno del contesto paesaggistico esistente (cfr. Figura 2-122).



Figura 2-122 - PV_014: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_014.1 – SS109 bis

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-123) sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

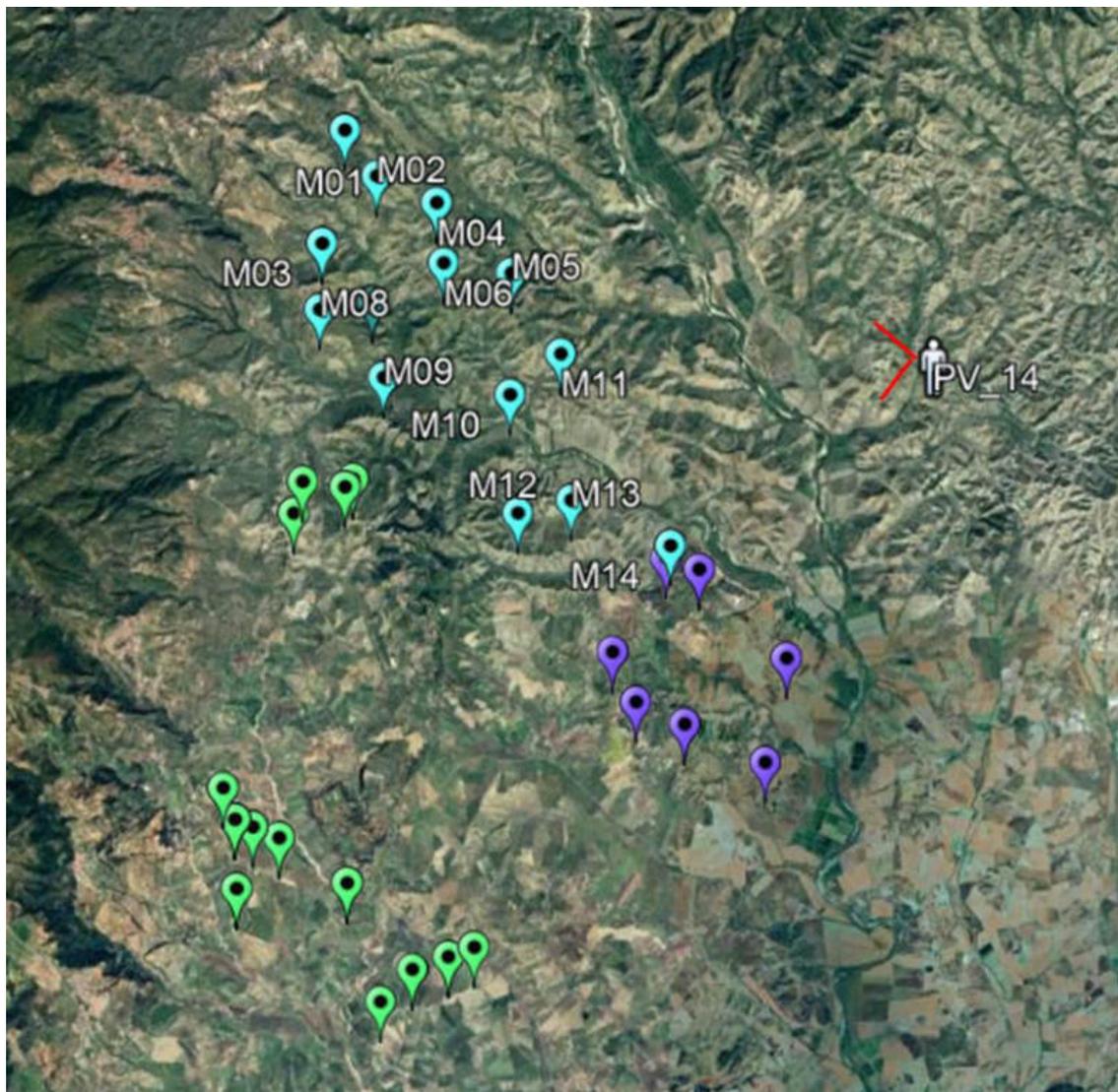


Figura 2-123 - PV_014.1 – keyplan punto di vista

Dalla vista in direzione ovest lungo la SS109 bis; sono visibili in maniera estremamente parziale oltre il profilo collinare in primo piano, alcuni aerogeneratori di progetto (M3-M5-M16). Data la morfologia del territorio in questo settore indagato, l’impianto è percepibile solo parzialmente ed assorbito nell’ampio contesto visivo senza determinare rilevante incremento di elementi antropici all’interno del contesto paesaggistico esistente (cfr. Figura 2-124).



Figura 2-124 - PV_014.1: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV_015 – Andali

Punto di vista e cono di visuale (cfr. Figura 2-125) sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

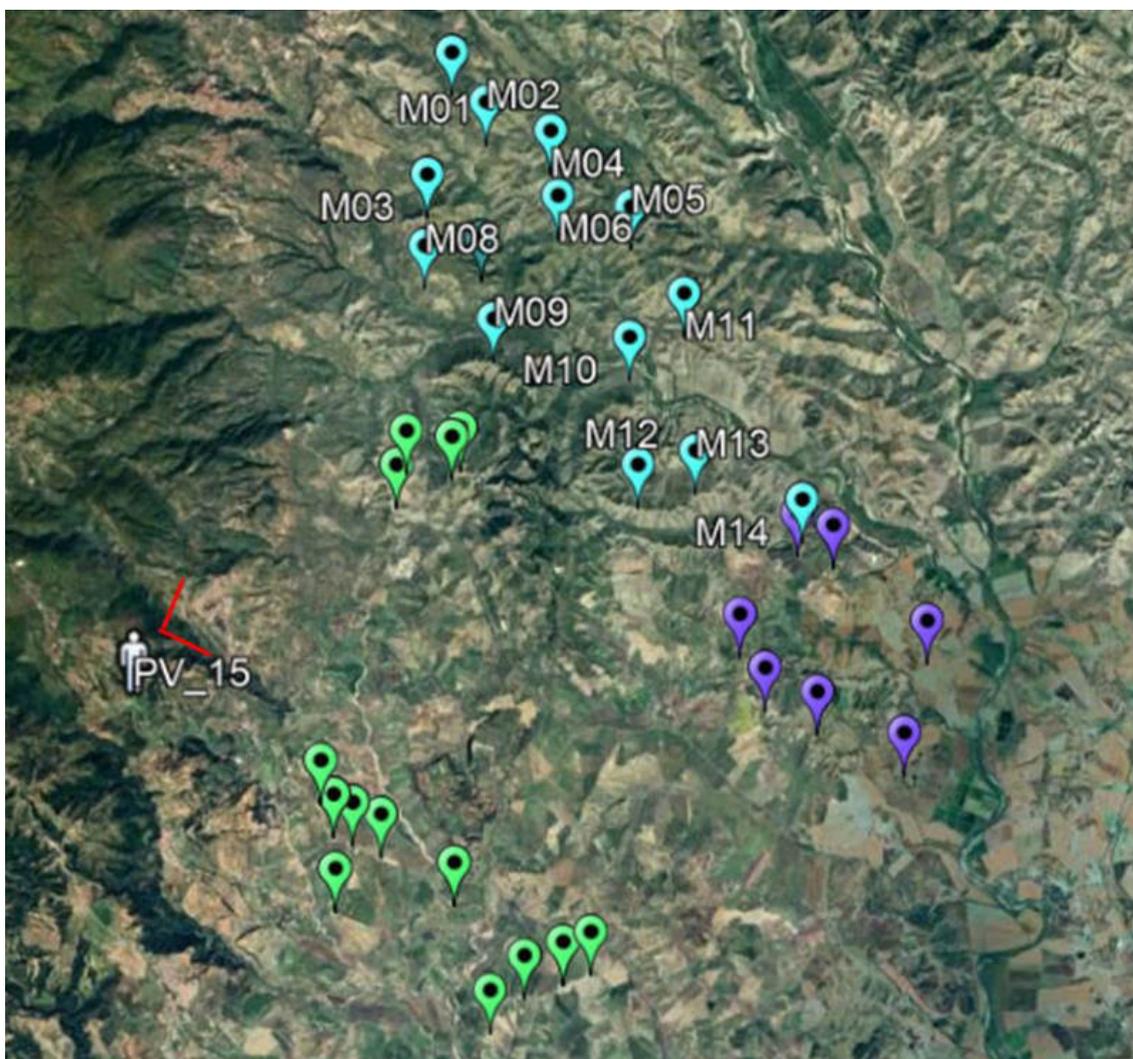


Figura 2-125 - PV_015 – keyplan punto di vista

Nella pagina seguente, vista verso il parco eolico di progetto dalla zona del borgo di Andali a circa 570 mt slm in area presilana, in direzione nordest. Data la distanza di circa 6,7 km e la posizione sopraelevata rispetto alle aree indagate, nell'immagine post operam sono visibili parzialmente oltre alcuni versanti, su crinali sottostanti, aerogeneratori di progetto (in particolare M12-M13-M14) che pure essendo assorbiti nell'ampio contesto visivo, determinano un lieve incremento di elementi antropici all'interno del contesto paesaggistico esistente (cfr. Figura 2-126).



Figura 2-126 - PV_015: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

2.5.6.4 Conclusioni

Dall'elenco di fotoinserti dell'impianto eolico di Mesoraca che rappresentano il raffronto tra lo stato ante operam e quello post operam nei contesti paesaggistici del Crotonese e della Fascia presilana, ambiti paesaggistici territoriali, il quadro generale che ne esce rappresentato è sostanzialmente di compatibilità del progetto.

Il paesaggio sede dell'intervento è individuato come urbano montano - collinare, caratterizzato da un sistema insediativo diffuso, formato da comuni piccoli, a volte disabitati o privi dei servizi principali ma che rappresentano una risorsa per recuperare il senso collettivo di appartenenza ad un territorio, una valenza identitaria offuscata, ma non completamente perduta.

La struttura del paesaggio indagato deriva da elementi geomorfologici appartenenti al sistema collinare-montano che rappresenta una delle caratteristiche fondamentali del territorio calabrese.

L'ambito di indagine è attraversato trasversalmente dal fiume Tacina ed è compreso tra l'asse stradale SS109 a nord- nord est, che collega Cutro a Mesoraca, e l'asse stradale SP 4 che arriva alla costa, a sud ovest, mentre a sud, fino all'asse SP4bis che collega trasversalmente la SP4 da Marcedusa e la SP41 da Cutro.

Il progetto del parco eolico interessa principalmente il territorio comunale di Mesoraca e marginalmente quello di Petilia Policastro nella Provincia di Crotona; il cavodotto attraversa altri territori comunali nella provincia di Crotona (Roccabernarda, San Mauro Marchesato, Scandale) mentre attraversa per poche centinaia di metri quello di Marcedusa nella Provincia di Catanzaro.

Il territorio ambito di progetto è caratterizzato dalla presenza di rilievi collinari, con quote che variano dal 70 mt s.l.m. ai 230 mt s.l.m. ed è attraversato da una fitta rete di corsi d'acqua che si articolano ai rilievi verso la costa, tra i quali si cita il principale, cui il Fiume S. Antonio.

Dalle immagini selezionate gli aerogeneratori sono nella quasi totalità dei casi assorbiti visivamente nell'ampio bacino di visuale, in alcune visuali occlusi dalla morfologia del territorio; nonostante le visuali panoramiche che si rilevano in alcuni punti e quindi la presenza di visuali con vaste profondità di campo, i rilievi collinari e la vegetazione boschiva, unitamente a fattori come la distanza e la morfologia degli aerogeneratori, costituiscono una barriera visiva che impedisce la deconnotazione del paesaggio così come riconosciuto dagli abitanti del luogo.

I punti di maggior percezione visiva del nuovo impianto sono rappresentati dalle aree sopraelevate rispetto alla pianura sottostante dal santuario Ecce Homo di Mesoraca, ad est del borgo di Filippa a circa 530 mt s.l.m., e dalla borgo di Marcedusa, nell'ampio bacino di visuale esaminato in direzione nordest.

2.5.7 Agenti fisici: Rumore e CEM

2.5.7.1 Rumore

2.5.7.2 C.E.M.

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
<i>Dimensione operativa</i>		
AE. 02 - Attività di manutenzione e gestione dell'impianto eolico	Trasporto energia elettrica in cavidotto	Campi elettromagnetici dovuti a trasporto energia elettrica

Tabella 2-45 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.

2.5.7.2.1 Analisi degli effetti potenziali

Modifica al Campo Elettrico

Premettendo che il campo elettrico prodotto da una linea è proporzionale alla tensione di linea, considerando che per una linea di 400 kV si ottiene un valore 4 kV/m prossimo al limite di 5 kV/m, quello emesso dalla linea a 150 kV e dalle sbarre a 36 kV risulta essere molto minore dei limiti di emissione imposti dalla normativa. In particolare, il valore tipico associato ad una linea a 150 kV è minore di 1 kV/m.

Per quanto concerne il campo elettrico nelle stazioni elettriche, i valori massimi si presentano in corrispondenza delle uscite delle linee AT con punte di circa 12 kV/m che si riducono a meno di 0,5 kV/m già a circa 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea.

Per quanto concerne il campo elettrico generato dal cavidotto MT, ha valori minori di quelli imposti dalla legge.

Questa affermazione deriva dalle seguenti considerazioni:

- I cavi utilizzati sono costituiti da un'anima in alluminio (il conduttore elettrico vero e proprio), da uno strato di isolante+semiconduttore, da uno schermo elettrico in rame, e da una guaina

in PVC. Lo schermo elettrico in rame confina il campo elettrico generato nello spazio tra il conduttore e lo schermo stesso,

- il terreno ha un ulteriore effetto schermante,
- il campo elettrico generato da una installazione a 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.

Relativamente alla Stazione di trasformazione 36/150 kV, l'architettura della stazione di trasformazione è conforme ai moderni standard di stazioni AT, sia per quanto riguarda le apparecchiature sia per quanto concerne le geometrie dell'impianto.

Per tali impianti sono stati effettuati rilievi sperimentali per la misura dei campi magnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio con particolare riguardo ai punti ove è possibile il transito di personale (viabilità interna). Per quanto concerne il campomagnetico al suolo, questo risulta massimo sempre in corrispondenza delle uscite delle linee AT.

Così come espresso all'art. 5.2.2 "Stazioni primarie" del DM 29/05/08, si può concludere che le fasce di rispetto di questa tipologia di impianti rientrano nei confini dell'area di pertinenza dei medesimi. Il campo elettromagnetico alla recinzione è sostanzialmente riconducibile ai valori generati dalle linee entranti.

E' comunque facoltà dell'Autorità competente richiedere il calcolo, qualora lo ritenga opportuno, delle fasce di rispetto relativamente agli elementi perimetrali (es. portali, sbarre, ecc).

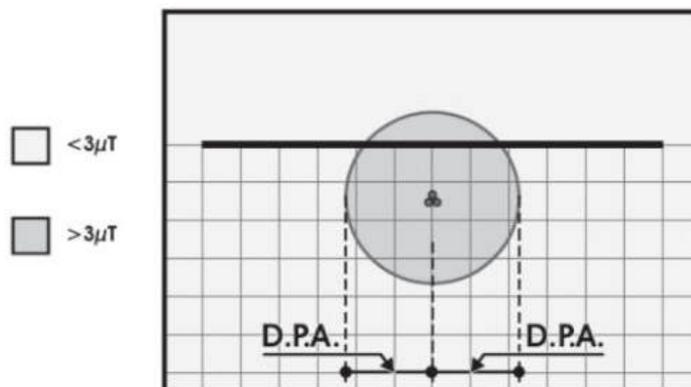
Per quanto concerne la linea di connessione in cavo a 150 kV è costituita da una semplice terna di cavi interrati disposti a trifoglio. Essendo:

- $I=1.110$ A (CEI 11-60),
- $S = 1.600$ mm² ,
- $d = 108$ mm;

si ottiene:

$$R'=Dpa=3,1 \text{ m}$$

RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO			
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm ²]	CEI - 11-60 Portata [A]	
		Corrente A	D.P.A. m
108	1600	1110	3.10

Per i tratti di cavidotto (36 kV) all'interno dell'impianto eolico "Mesoraca", dove:

- sono presenti cavi di minima sezione,
- le tratte sono costituite da singole terne ad elica visibile,
- le potenze trasportate sono legate al numero di aerogeneratori collegati a monte delle linee,

si può affermare che già al livello del suolo ed in corrispondenza della verticale del cavo si determina una induzione magnetica inferiore a 3 μ T e che pertanto non è necessario stabilire una fascia di rispetto (art. 3.2 DM 29/05/08, art. 7.1.1 CEI 106-11).

Non è possibile affermare lo stesso per il collegamento tra l'impianto e la SET, costituito da cavidotti con un numero di terne maggiore di uno.

Per il calcolo è pertanto stato utilizzato un software utilizzando le seguenti assunzioni:

- portata dei cavi in regime permanente (cavi in alluminio): 704 A per la terna da 630 mm²;
- disposizione geometrica piana delle terne;
- cavi di una medesima terna a contatto;
- interasse tra le terne pari a 25 cm;
- disposizione delle fasi non ottimizzata (RST – RST – RST – RST – RST - RST);
- posa su 2 strati con profondità pari a 100 e 130 cm.

Configurazione cavidotto	Sezione cavi [mm²]	Dpa [m]
2 terne	630_630	3,0
3 terne	630_630_630	3,8
4 terne su 2 strati	630_630 630_630	4,2
5 terne su 2 strati	630_630_630 630_630	5,0

6 terne su 2 strati	630_630_630	5,4
	630_630_630	

Nel tratto finale di connessione dall'impianto alla Stazione di Trasformazione composto a n° 6 terne, il valore massimo di induzione magnetica all'asse è pari a circa 66 μT , ridotto al di sotto dei 3 μT ad una distanza di circa 5,4 m dall'asse.

Qualora tuttavia fosse utilizzata la configurazione geometrica di progetto ad elica visibile, i valori di induzione magnetica sarebbero al di sotto del valore di qualità di 3 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 dell'impianto eolico 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 Mesoraca nel contesto di riferimento.

Per quanto concerne le mitigazioni/accorgimenti da applicarsi nella fase di realizzazione dell'opera, questi sono affrontati nel capitolo 3 della Sezione 2 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.

Nelle fasi successive della progettazione sarà valutata la possibilità di installare un modulo arresto rotazione pale in caso di un eccessivo avvicinamento

Anche per la chiroterofauna sarà previsto un sistema radar che potrà prevedere:

- un sistema di rilevazione in tempo reale della presenza: il sistema consente di esplorare lo spazio aereo in tempo reale, generalmente vengono montati fino a tre registratori installati sulla navicella o sulla torre, al fine di avere una migliore sorveglianza possibile nell'area di rotazione delle turbine.
- n modulo di arresto delle pale: il modulo provvede in modo automatico a fermare le pale all'avvicinarsi dei chiroterter, prevedendo il successivo riavvio della pala; il funzionamento è il tempo reale ed il sistema può essere programmato in base alle soglie di avvicinamento ed alle specifiche concordate con gli enti.

E' 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 Mesoraca 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:

- *Ripiantumazione alberi di ulivo espianati e piantumazione di nuovi esemplari:* L'esecuzione di alcuni interventi del Parco eolico comporta l'interessamento di oliveti e in questi casi è previsto l'espianto, l'opportuna conservazione e il successivo trapianto, degli esemplari, nella stessa particella o in altre aree idonee, ricadenti nelle limitazioni amministrative regionali, in

base alla normativa vigente ed in zone adeguate sotto il punto di vista agro-pedologico, che saranno individuate nelle successive fasi progettuali, in accordo con gli enti competenti. 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. Inoltre come mitigazione è prevista la piantumazione di ulteriori piante di ulivo, il numero delle quali sarà concordato con gli enti, così come le zone dove metterle a dimora.

- *Piantumazione alberi e arbusti:* in considerazione dell'interferenza marginale del progetto con alcuni arbusteti e vegetazione in evoluzione, si prevede la piantumazione di alberi e arbusti, a costituire arbusteti e filari e arboreo-arbustivi. Inoltre, il proponente prevede la realizzazione di una campagna di piantumazione di nuovi alberi e arbusti, allo scopo di mettere in atto un rimboschimento con circa 140 piante. Le specie da utilizzare per i suddetti interventi mitigativi, che saranno concordate con gli enti nelle successive fasi progettuali, saranno scelte tra quelle autoctone presenti nell'area interessata dal progetto e in base alle caratteristiche ambientali delle zone dove saranno messe a dimora. Analogamente, le aree dove impiantare i suddetti esemplari verranno valutate e concordate con gli enti competenti nelle successive fasi progettuali. Tali interventi, oltre a mitigare la perdita di vegetazione indotta dal progetto in esame, avranno anche funzione di favorire la connettività ecologica, in un contesto territoriale nel quale è molto diffusa la matrice agricola, e di offrire un'ulteriore riduzione delle emissioni dei gas serra, oltre a quella operata dal parco eolico, negli anni futuri. In particolare tali interventi favoriscono anche le specie faunistiche, comprese quelle dei Siti Natura 2000, come ad esempio per la ZSC "Monte Fuscaldo", tra le cui misure di conservazione sono indicati interventi di gestione attiva per i rettili, quali "promuovere interventi di mantenimento delle formazioni cespugliate e arbustive" e "riqualificare e tutelare gli habitat di elezione delle specie".
- *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;

- *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

- *Realizzazione aree ristoro con chiosco per la promozione dei prodotti locali e area picnic:* Lungo il percorso ciclabile proposto in aggiunta 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.

- *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. La suddetta attività può essere opportunamente concordata con gli Enti competenti alla gestione dei Siti Natura 2000 (ZPS IT9320302 "Marchesato e fiume Neto", ZSC IT9330110 "Monte Fuscaldo", ZSC IT9330109 "Madama Lucrezia") presenti nel territorio, al fine di informare e sensibilizzare la popolazione e i turisti relativamente alla conservazione della biodiversità e alla protezione delle emergenze naturalistiche, attraverso la predisposizione di materiale informativo.

In particolare si possono svolgere azioni atte ad attuare alcune misure di conservazione, nello specifico programmi didattici, previste per la ZSC "Monte Fuscaldo", il territorio della quale è compreso nella ZPS "Marchesato e Fiume Neto", quali: promuovere campagne di educazione ambientale sull'avifauna e in particolare sensibilizzare la popolazione locale contro l'uso illegale del veleno; avviare programmi di educazione ambientale, informazione e

sensibilizzazione dell'opinione pubblica al rispetto dei rettili, in particolare sensibilizzare il grande pubblico sul divieto di prelievo di individui.

- *Lotta prevenzione incendi:* ai fini di migliorare ed aumentare le azioni per la prevenzione incendi nel territorio di intervento la società proponente mette a disposizione degli enti preposti il proprio supporto. 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 Crotona nonché alle stazioni dei carabinieri forestali di competenza.

Il vantaggio offerto dai droni, oltre al tempestivo allarme, è costituito dal fatto di avere informazioni immediate in tempo reale nonché immagini video per monitorare l'ampiezza del fronte di fuoco e la direzione del vento.

Il proponente offrirà il proprio supporto finanziario agli enti locali per campagne di pulizia straordinaria delle aree più sensibili, da effettuarsi nei mesi primaverili, nonché la creazione di linee tagliafuoco, al fine di permettere di circoscrivere gli eventuali incendi che colpiranno le aree.

Le suddette azioni rientrano tra le misure di conservazione specifiche della ZSC IT9330110 "Monte Fuscaldo", presente nel territorio di interesse, e nello specifico nella misura di gestione attiva e incentivazione "Potenziare le attività antincendio" e nella misura di regolamentazione "Promuovere la pianificazione antincendio, con sorveglianza permanente durante i periodi critici, soprattutto nelle zone più frequentate e dove tradizionalmente sono più frequenti gli incendi".