

Regione
Sicilia



Città metropolitana di
Catania



Comune di
Caltagirone



Committente:

CALTA WIND S.r.l.
Piazza Europa, 14
87100 Cosenza (CS)

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "CALTAGIRONE"

Elaborato:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ID ELABORATO	DISCIPLINA	AMBITO	TIPO ELABORATO	SCALA	FORMATO
W-CAL-A-RE-02	W-CAL	A	RE		A4
NOME FILE:	W-CAL-A-RE-02_Studio_di_Impatto_Ambientale				

Progettazione:



Ing. Mauro Di Prete

Rev:	Prima Emissione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	09/2023	PRIMA EMISSIONE	IRIDE	GEMSA PRO	CALTA WIND S.r.l.

Indice

Premessa	7
1 Introduzione	12
2 Politiche di sostenibilità ambientale sovraordinate	13
2.1 <i>Concetto di Sostenibilità Ambientale e Sviluppo Sostenibile</i>	13
2.2 <i>Il Protocollo di Kyoto, la Conferenza sul Clima di Parigi e gli Obiettivi Europei</i>	15
3 Pianificazione nazionale in materia di energia e clima	23
3.1 <i>Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2021</i>	23
3.2 <i>Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC) e Programma Nazionale di Controllo dell'Inquinamento Atmosferico (PNCIA)</i>	26
4 Pianificazione Regionale in materia di energia e clima	30
4.1 <i>Programma operativo Interregionale (POI) 2007-2013</i>	30
4.2 <i>Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana (PEARS)</i>	30
4.3 <i>Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)</i>	32
5 Criteri per la localizzazione degli impianti da FER	33
5.1 <i>Aree idonee ai sensi del co. 8 art. 20 del D.Lgs n.199 del 2021, modificato con il D.Lgs n. 13 del 2023</i>	33
5.2 <i>Presupposti normativi nazionali per la localizzazione di impianti da FER</i>	35
5.3 <i>Gli indirizzi della Regione Sicilia per l'inserimento di impianti eolici</i>	38
5.4 <i>Conformità con i criteri di idoneità e non idoneità delle aree</i>	39
6 Gli strumenti di pianificazione di riferimento	43
6.1 <i>Pianificazione a livello regionale</i>	43
6.1.1 <i>PTPR - Norme di attuazione per gli Ambiti regionali 8, 11, 12, 13, 14, 16 e 17</i>	45
6.2 <i>Pianificazione a livello provinciale</i>	60
6.2.1 <i>Articolazione e contenuti della pianificazione provinciale in Sicilia</i>	60
6.2.2 <i>Piano Territoriale Provinciale di Catania</i>	62
6.2.3 <i>Piano Territoriale Provinciale di Ragusa</i>	68
6.3 <i>Pianificazione a livello comunale</i>	74
6.3.1 <i>Comune di Caltagirone</i>	74
6.3.2 <i>Comune di Licodia Eubea</i>	74
6.3.3 <i>Comune di Chiaramonte Gulfi</i>	74
7 Conformità con il sistema dei Vincoli	76
7.1 <i>Beni Culturali e Paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004</i>	77
7.2 <i>Siti appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree protette</i>	80

7.3	<i>Vincolo idrogeologico</i>	81
1	Introduzione	83
2	Motivazioni alla base dell'iniziativa	84
3	Analisi delle alternative	85
3.1	<i>Alternative localizzative</i>	85
3.2	<i>Alternativa zero</i>	86
4	Descrizione dell'Opera	88
4.1	<i>Producibilità dell'Opera</i>	88
4.2	<i>Areogeneratori</i>	89
4.3	<i>Cavidotto</i>	91
4.4	<i>Nuova Stazione di Trasformazione e collegamento con Stazione Elettrica di Terna</i>	94
4.5	<i>Viabilità di servizio e interventi da realizzare sulla viabilità esistente</i>	96
4.6	<i>Piazzole</i>	112
4.7	<i>Materiali adoperati per la pavimentazione stradale e ripristini</i>	126
4.8	<i>Fondazioni</i>	127
4.9	<i>Opere idrauliche</i>	127
5	Cantierizzazione e realizzazione dell'opera	128
5.1	<i>Aree e viabilità di cantiere</i>	128
5.2	<i>Cronoprogramma e fasi di realizzazione dell'opera</i>	130
5.3	<i>Mezzi e turni di lavoro</i>	132
5.4	<i>Bilancio materie</i>	133
5.5	<i>Cave e discariche</i>	134
6	La fase di dismissione e ripristino	136
7	Rapporti con l'ambiente esterno: la prevenzione degli infortuni	137
7.1	<i>Rischi trasmessi dall'ambiente esterno</i>	137
7.2	<i>Rischi trasmessi nei confronti dell'ambiente esterno</i>	137
8	Accorgimenti in fase di cantiere	139
1	Analisi dei fattori ambientali e degli agenti fisici	142
1.1	<i>Popolazione e salute umana</i>	142
1.1.1	<i>Inquadramento tematico</i>	142
1.1.2	<i>Il contesto demografico</i>	142
1.1.3	<i>Il profilo epidemiologico sanitario</i>	150
1.2	<i>Biodiversità</i>	161
1.2.1	<i>Inquadramento tematico</i>	161
1.2.2	<i>Inquadramento geografico e bioclimatico</i>	161

1.2.3	<i>Inquadramento vegetazionale e floristico</i>	167
1.2.4	<i>Inquadramento faunistico</i>	173
1.2.5	<i>Ecosistemi e habitat</i>	186
1.2.6	<i>Aree di interesse conservazionistico</i>	191
1.2.7	<i>Le reti ecologiche</i>	195
1.3	<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	198
1.3.1	<i>Inquadramento tematico</i>	199
1.3.2	<i>Inquadramento territoriale</i>	199
1.3.3	<i>Suolo</i>	199
1.3.4	<i>Uso del suolo</i>	204
1.3.5	<i>Sistema agroalimentare</i>	207
1.3.6	<i>I prodotti e i processi produttivi agroalimentari di qualità</i>	207
1.3.7	<i>Sistema colturale</i>	211
1.3.8	<i>La struttura e la produzione delle aziende agricole</i>	220
1.3.9	<i>Agricoltura biologica</i>	225
1.3.10	<i>La zootecnia</i>	229
1.4	<i>Geologia e Acque</i>	231
1.4.1	<i>Inquadramento tematico</i>	231
1.4.2	<i>Inquadramento geologico</i>	231
1.4.3	<i>Inquadramento geomorfologico</i>	233
1.4.4	<i>Inquadramento idrogeologico e idrico</i>	235
1.4.5	<i>Pericolosità sismica</i>	236
1.4.6	<i>Qualità acque superficiali e sotterranee</i>	238
1.5	<i>Atmosfera: aria e clima</i>	241
1.5.1	<i>Inquadramento tematico</i>	241
1.5.2	<i>Analisi meteorologica</i>	246
1.5.3	<i>Analisi della qualità dell'aria</i>	263
1.5.4	<i>Analisi delle emissioni</i>	280
1.6	<i>Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali</i>	293
1.6.1	<i>Inquadramento tematico</i>	293
1.6.2	<i>Il contesto paesaggistico in area vasta</i>	297
1.6.3	<i>Analisi della struttura del paesaggio</i>	300
1.6.4	<i>Analisi degli aspetti percettivi</i>	313

1.7	<i>Agenti fisici</i>	322
1.7.1	Rumore	322
1.7.2	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	335
2	Impatti previsti sui fattori ambientali e agenti fisici.....	337
2.1	<i>Metodologia generale per l'analisi degli impatti</i>	337
2.2	<i>La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nella dimensione costruttiva</i>	339
2.3	<i>La significatività degli impatti potenziali della dimensione costruttiva</i>	339
2.3.1	Popolazione e salute umana	339
2.3.2	Biodiversità.....	343
2.3.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare (Irene)	373
2.3.4	Geologia e acque	398
2.3.5	Atmosfera: aria e clima.....	400
2.3.6	Sistema paesaggistico.....	425
2.3.7	Agenti fisici: Rumore e CEM	435
2.4	<i>La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nelle dimensioni fisica e operativa</i>	439
2.5	<i>La significatività degli impatti potenziali delle dimensioni fisica e operativa</i>	439
2.5.1	Popolazione e salute umana	439
2.5.2	Biodiversità.....	445
2.5.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	459
2.5.4	Geologia e acque	463
2.5.5	Atmosfera: aria e clima.....	464
2.5.6	Sistema paesaggistico.....	467
2.5.7	Agenti fisici: Rumore e CEM	525
3	Misure di Mitigazione e Valorizzazione paesaggistica/ambientale	533

SEZIONE 1 - POLITICHE, PIANIFICAZIONE, COERENZE E CONFORMITÀ

PREMESSA

Il presente documento rappresenta lo Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto per la costruzione ed esercizio del parco eolico "CALTAGIRONE" situato nel Comune di Caltagirone (CT), 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 CALTA WIND s.r.l. con sede a Cosenza (CS), in Piazza Europa 14 C.F. e P.Iva .03884620786.

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

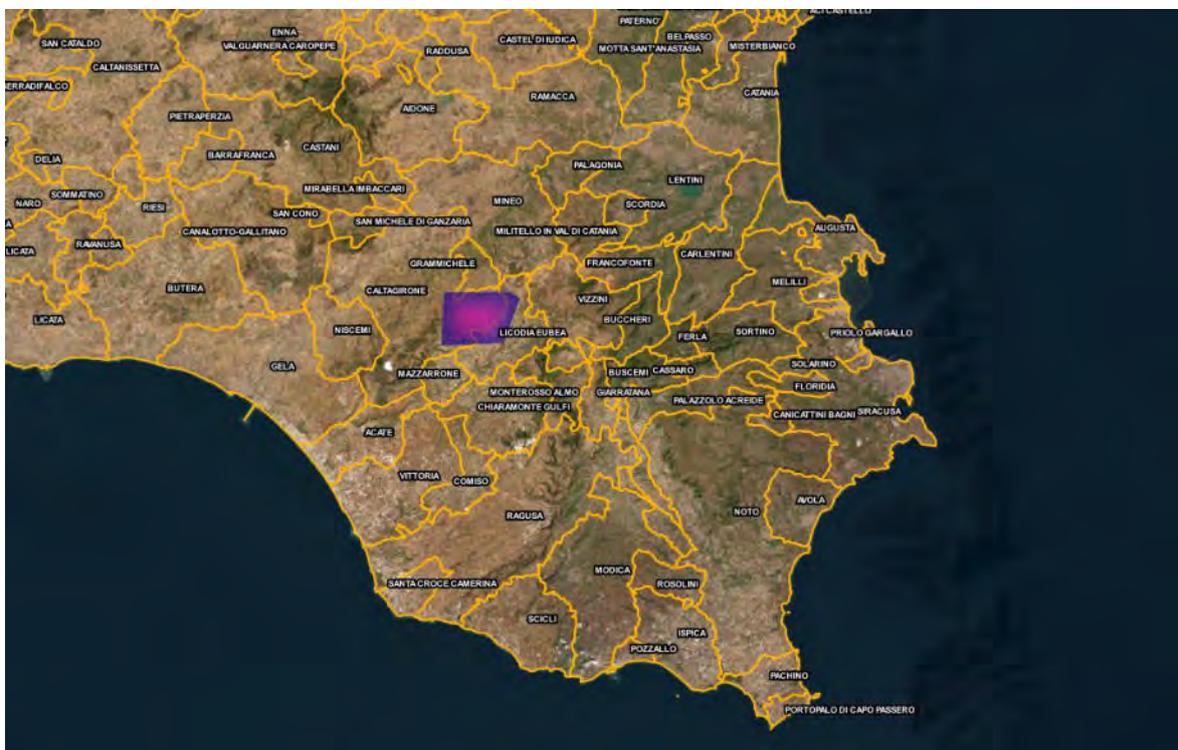


Figura 0-1 Individuazione Area Parco su base immagine satellitare

Il progetto prevede che l'impianto sia in grado di fornire energia elettrica rinnovabile per circa 114.300,00 MWh/anno con una potenza nominale complessiva di 63,00 MW.

L'allacciamento alla RTN sarà realizzato da CALTA WIND S.r.l. tramite una nuova stazione collegata in antenna a 150 kV con la stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaramonte Gulfi (RG) previo ampliamento della stessa. I relativi cavidotti per il trasporto dell'energia elettrica, sia in MT che AT; saranno realizzati interrati ed attraverseranno i territori dei comuni di Chiaramonte Gulfi, Licodia Eubea e Caltagirone.

Negli elaborati inclusi nel progetto vengono descritte le opere civili e le installazioni elettromeccaniche previste per la posa dei 14 aerogeneratori.

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

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

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

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

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

In merito al posizionamento degli aerogeneratori che andranno a comporre il parco eolico, alcuni di questi, nella fattispecie quelli nominati CA01, CA03, CA05, CA08, CA09, CA12, CA13, CA14 rientrano in aree individuate come idonee ai sensi del co. 8 art. 20 del D.Lgs n.199 del 2021, così come modificato con il D.Lgs n. 13 del 2023, mentre gli altri 6 ricadono nella fascia di rispetto di 3 km da beni tutelati ai sensi della Parte Seconda del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42, e, di conseguenza, risultano esterni ad aree considerate idonee dal suddetto decreto. Tale analisi è esplicitata a seguire nel paragrafo 5.4.

Nessuno degli aerogeneratori invece ricade in aree "non idonee" così come definite dal Decreto Presidente Regione Sicilia del 10 ottobre 2017.

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

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

"7. La VIA è effettuata per:

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

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

2) Installazioni relative a:

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

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

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

Il Proponente è la CALTA WIND s.r.l. con sede a Milano (MI), in Via Chiaravalle 7/9 C.F. e P.Iva 04483450401., società titolare dell'impianto.

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

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

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

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

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

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

²ISBN 978-88-448-0995-9, maggio 2020.

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

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

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

SEZIONE 1 - POLITICHE, PIANIFICAZIONE, COERENZE E CONFORMITÀ

1 INTRODUZIONE

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

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

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

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

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

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

2 POLITICHE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE SOVRAORDINATE

2.1 Concetto di Sostenibilità Ambientale e Sviluppo Sostenibile

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

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

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

Repetto (Repetto R., *World enough and time*, New Haven, 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.

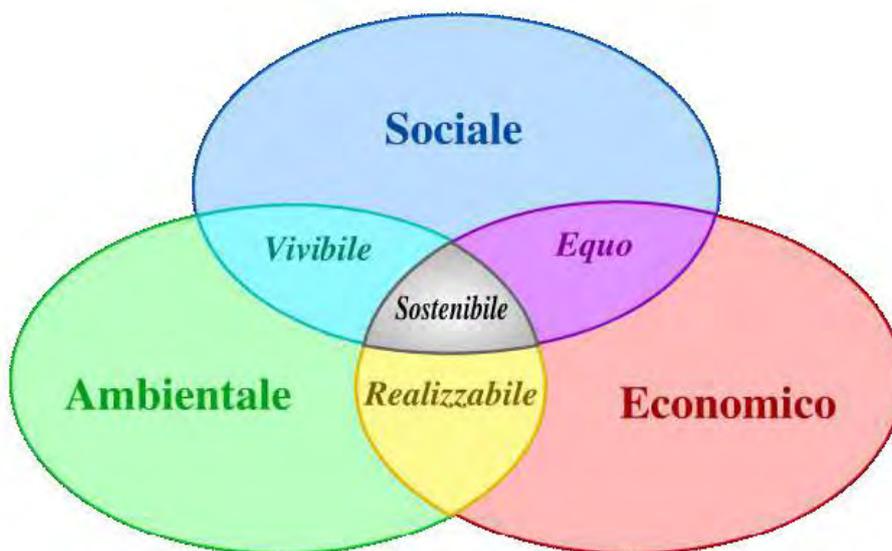


Figura 2-1 Schema grafico che sintetizza in concetto di sostenibilità

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 52.867 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 2,24 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza vengono emessi nell'aria circa 0,445 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.

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

3 PIANIFICAZIONE NAZIONALE IN MATERIA DI ENERGIA E CLIMA

3.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2021

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- promuovere ulteriormente la diffusione delle tecnologie rinnovabili con i seguenti obiettivi:
- raggiungere il 28% di rinnovabili su consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
 - 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.

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

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

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

Fonte: elaborazioni GSE su dati GSE, Terna

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare, il PNCIA adotta ipotesi sui consumi e sui livelli di attività produttiva coerenti con gli scenari energetico-ambientali previsti dal PNIEC. Conseguentemente, le misure considerate nel PNCIA sono quelle che, oltre all'effetto sulle emissioni clima-alteranti, garantiscono riduzioni

significative degli inquinanti oggetto del Programma e in particolare ossidi di azoto, biossido di zolfo, particolato atmosferico e composti organici volatili non metanici.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4 PIANIFICAZIONE REGIONALE IN MATERIA DI ENERGIA E CLIMA

4.1 Programma operativo Interregionale (POI) 2007-2013

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

Gli obiettivi del POI si possono riassumere come segue:

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

Sono due gli assi di intervento principali:

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

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

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

4.2 Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana (PEARS)

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

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

L'aggiornamento del Piano Energetico si è reso necessario per adeguare questo importante strumento alle attuali esigenze di efficientamento energetico e agli obiettivi legati alla transizione energetica, nonché al mutato quadro normativo in materia energetica e dei regimi autorizzatori

affidenti agli impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili ed opere connesse e alla luce delle più recenti innovazioni in campo tecnologico-energetico.

Con il Piano Energetico Ambientale, che definisce gli obiettivi al 2030, la Regione Siciliana intende dotarsi dello strumento strategico fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del suo territorio, sostenendo e promuovendo la filiera energetica, soprattutto da fonte rinnovabile, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita.

Nella fase iniziale, sono stati attivati dal Dipartimento dell'Energia dei colloqui formali, al fine di agevolare il confronto tra i diversi Dipartimenti regionali e garantire unitarietà e coerenza interna all'azione regionale nel conseguimento degli obiettivi in campo energetico-ambientale.

La Regione Siciliana, nella predisposizione della strategia energetica ed ambientale, è partita in una prima fase dal rispetto dell'obiettivo programmatico assegnatole all'interno del D.M. 15 marzo 2012 c.d. "Burden Sharing", che consiste nell'ottenimento del 15,9% come rapporto tra il consumo finale lordo di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili e il consumo finale lordo di energia sul territorio regionale al 2020.

Il suddetto Decreto rappresenta l'applicazione a livello nazionale della strategia "Europa 2020", che impegna i Paesi Membri a perseguire un'efficace politica di promozione delle fonti energetiche rinnovabili, dell'efficienza energetica e del contenimento delle emissioni di gas ad effetto serra, nel rispetto dell'ambiente e con ricadute positive sulla società. Il target regionale del 15,9% al 2020 era inteso come riferimento da superare, stante le potenzialità rinnovabili della Regione e la concreta possibilità di proporsi quale guida nella nuova fase di sviluppo delle rinnovabili nel Paese, attirando investitori in maggior numero e qualità rispetto al resto del territorio europeo. In aggiunta, il PEARS declina gli obiettivi nazionali al 2030, fissati dal PNIEC, su base regionale, valorizzando le risorse specifiche della Regione Siciliana.

Il territorio siciliano deve, pertanto, cogliere la sfida coniugando gli obiettivi energetici e ambientali con quelli economici (PIL, disponibilità infrastrutture, etc.) e sociali (nuova occupazione, formazione, etc.) attraverso una strategia energetica caratterizzata da pochi ed efficaci obiettivi. Essi dovranno essere raggiunti attraverso l'adozione di strumenti legislativi e normativi "moderni" e l'attuazione di misure ed azioni finalizzate all'aumento di competitività che garantiscano sviluppo sostenibile, riconoscendo l'ormai indissolubile rapporto tra Capitale Naturale e crescita economica.

L'efficienza e il risparmio energetico, insieme con lo sviluppo delle fonti rinnovabili, rappresentano gli obiettivi prioritari della Strategia Energetica Regionale, in linea con gli obiettivi nazionali ed europei.

Da quanto detto sopra si evince che il progetto in esame risulta assolutamente coerente con gli obiettivi del PEARS; infatti, si tratta di un intervento che prevede la produzione di energia da fonte

rinnovabile, nella fattispecie eolica, e mira a perseguire la riduzione dell'impatto ambientale associato alla produzione di energia.

4.3 Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)

Il Comune di Caltagirone si è dotato di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), per aderire al Patto dei Sindaci, ossia la prima iniziativa della Commissione Europea rivolta direttamente agli enti locali ed ai loro cittadini affinché essi svolgano un ruolo di rilievo nella lotta contro il riscaldamento globale.

Dall'iniziale traguardo fissato in una riduzione delle emissioni di CO₂ del 20% entro il 2020, nel 2015 il raggio di azione viene ulteriormente ampliato con il nuovo Patto dei Sindaci integrato per il Clima e l'Energia, lanciato in occasione della cerimonia congiunta del Covenant of Mayor e Mayors Adapt dell'Unione Europea: l'impegno relativo all'abbattimento della CO₂ viene infatti rafforzato con l'obiettivo di raggiungere una riduzione del 40% delle emissioni entro il 2030, attraverso lo sviluppo di politiche locali che aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile e stimolino il risparmio energetico negli usi finali (azioni di mitigazione); a queste azioni, si affiancano quelle di adattamento ai cambiamenti climatici per rendere i nostri territori più resilienti; il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia propone inoltre una portata globale, aprendo la partecipazione alle autorità locali di tutto il mondo.

Al fine di tradurre il proprio impegno politico in strategie concrete sul territorio, i firmatari del Patto si impegnano a predisporre e a presentare alla Commissione Europea il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), un documento di programmazione energetica e di adattamento climatico, nel quale sono delineate le azioni principali che essi intendono realizzare per raggiungere gli obiettivi assunti e gli strumenti di attuazione delle stesse.

A seguito dei nuovi obiettivi della politica europea verso una società low-carbon e resiliente agli impatti dovuti al cambiamento climatico, anche il Patto dei Sindaci si è rinnovato e ha fissato i nuovi impegni a cui le amministrazioni locali possono aderire, attraverso l'adozione del nuovo Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC).

I tre pilastri del nuovo Patto dei Sindaci sono:

1. accelerare la decarbonizzazione dei propri territori attraverso l'impegno di ridurre le emissioni di CO₂ del 40% entro il 2030;
2. rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici attraverso la valutazione dei rischi e della vulnerabilità del territorio e la proposta di azioni di adattamento climatico;
3. garantire ai cittadini l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti, attraverso la produzione di energia in loco da fonti rinnovabili.

Con la predisposizione del Piano e il compimento del processo di pianificazione l'Amministrazione Comunale intende:

- Favorire l' utilizzo di prodotti e servizi efficienti sotto il profilo energetico;
- Stimolare il cambiamento negli utilizzi energetici in tutti i settori responsabili della emissione di gas climalteranti (terziario, residenziale, industriale, pubblico, mobilità);
- Stimolare lo sviluppo di sistemi per la produzione mediante il ricorso a fonti di energia rinnovabile;
- Promuovere strategie a medio e lungo termine per favorire la riduzione dei consumi energetici e le conseguenti emissioni nocive.

Gli impegni prevedono sinteticamente:

1. L' obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2 di almeno il 40% entro il 2030,
2. L' integrazione delle politiche di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici.

5 CRITERI PER LA LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DA FER

5.1 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.

5.2 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.);*

- *lle aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversita' (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuita' ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui e' accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convezioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;*
- *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualita' (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio*
- *rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalita' di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla*
- *programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacita' d'uso del suolo;*
- *le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorita' di Bacino ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;*
- *zone individuate ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.*

5.3 Gli indirizzi della Regione Sicilia per l'inserimento di impianti eolici

Il Decreto del Presidente della Regione Sicilia n. 26 del 10/10/2017 ha ridefinito i criteri e le aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica, rispetto a quanto previsto con D.G.R. 12/07/2016, n. 241, così come previsto dall'art. 1 della L.R. 20/11/2015, n. 29 e dall'art. 2 del D. Pres. 18/07/2012, n. 48.

Il decreto distingue gli impianti eolici attribuendo una sigla fra le seguenti:

- EO1 per gli impianti di potenza non superiore a 20 kW,
- EO2 per gli impianti di potenza superiore a 20 kW e non superiore a 60 kW,
- EO3 per gli impianti di potenza superiore a 60 kW.

Sulla base di tale distinzione il provvedimento individua le "Aree non idonee" all'installazione degli impianti, in relazione alla potenza e tipologia, per la loro incisività sul territorio, l'ambiente e il paesaggio, o perché rientranti in zone vincolate, per atto normativo o provvedimento. Il decreto individua, oltre alle aree non idonee, anche le "aree oggetto di particolare attenzione". Si tratta delle aree nelle quali, "a causa della loro sensibilità o vulnerabilità alle trasformazioni territoriali,

dell'ambiente o del paesaggio, possono prevedersi e prescriversi ai soggetti proponenti particolari precauzioni e idonee opere di mitigazione da parte delle amministrazioni e dagli enti coinvolti nel procedimento autorizzatorio".

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

Quindi, andando ad analizzare quanto definito alla lettera c-quater) si procede all'individuazione nel territorio interessato dall'intervento dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e della fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo.

Dalla suddetta analisi, risulta che alcuni aerogeneratori siano ubicati nelle vicinanze dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda del decreto legislativo 42/2004, e nello specifico ad un "Area di rispetto Resti di abitato preistorico, greco-indigeno, tombe greco-indigene e fornace di età tardo medievale" in località Poggio Favarella - Piano Bellia. Tale area risulta tutelata ai sensi dell'art. 10 del D.lgs. 42/2004. Calcolando un buffer di 3 km dal suddetto bene (la fascia di rispetto indicata dalla norma per gli impianti eolici), emerge graficamente quanto riportato nell'immagine a seguire:

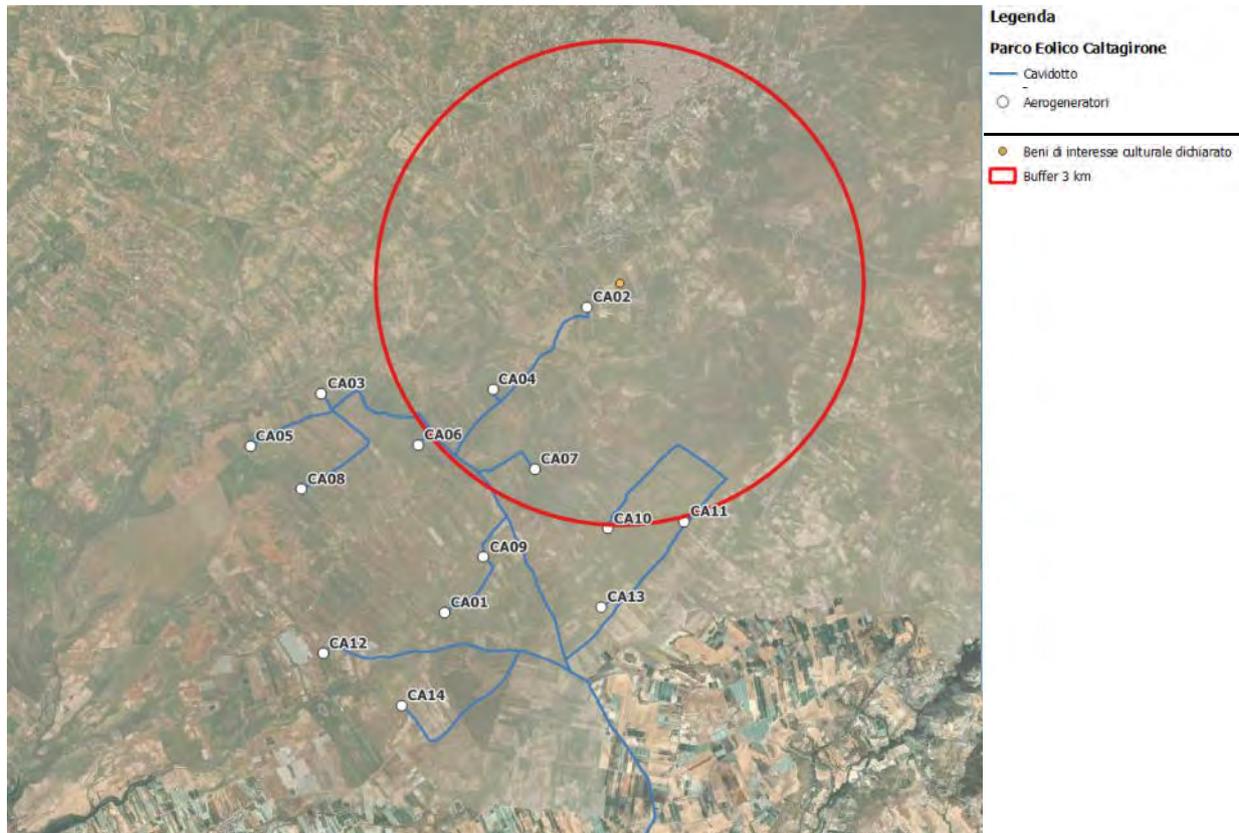


Figura 5-1 Buffer di 3 chilometri dai beni puntuali di interesse culturale dichiarato (Fonte: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/>)

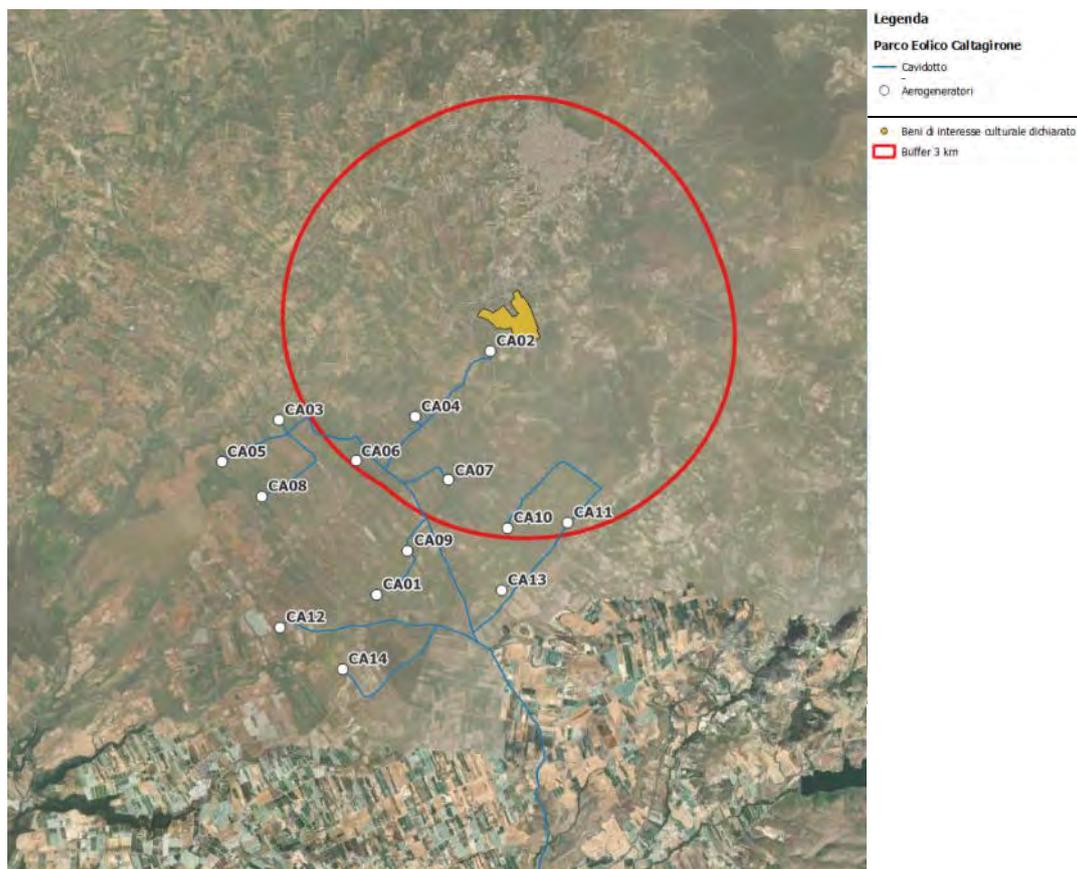


Figura 5-2 Buffer di 3 chilometri dall'area vincolata dall'art. 10 D.lgs. 42/04 (Poggio Favarella - Piano Bellia)

Con specifico rimando al paragrafo 7.1, nel quale si evince che nessuno degli aerogeneratori si sovrappone ad aree tutelate ai sensi D.lgs. 42/2004, per l'impianto in analisi appare plausibile ritenere che gli aerogeneratori CA01, CA03, CA05, CA08, CA09, CA12, CA13, CA14 rientrino in area idonea mentre gli altri ricadono nella fascia di rispetto di 3 km da beni tutelati ai sensi della Parte Seconda del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42.

In relazione alle aree definite "non idonee" di cui al par. 5.3, il progetto di cui alla presente relazione, rispetta i limiti e le condizioni individuate dalle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", pubblicate il 18 Settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 Settembre 2010 ed è coerente con le stesse.

Tramite il visualizzatore messo a disposizione dalla Regione Sicilia (<https://www.sitr.regione.sicilia.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=59c4ba6a44ed445a92c20189fcec6320>) e come mostrato nell'immagine seguente, è possibile osservare come l'area selezionata per la realizzazione degli aerogeneratori non risulta tra quelle classificate come Aree non idonee ai sensi del Decreto Presidente Regione Sicilia 10 ottobre 2017.

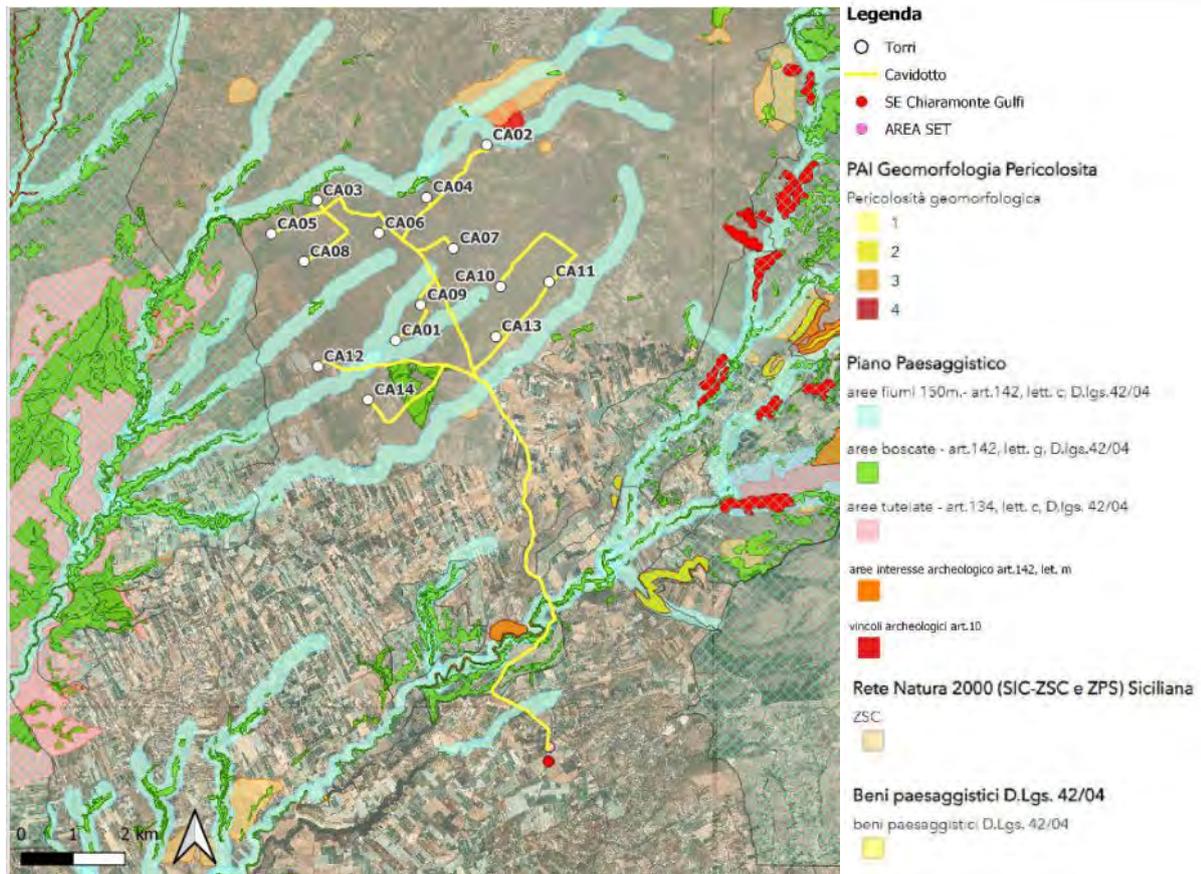


Figura 5-3 Aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica (fonte: SITR Regione Siciliana)

6 GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO

6.1 Pianificazione a livello regionale

In ottemperanza a quanto previsto dall'art.1 bis della Legge 431/1985, trasfuso nell'art.149 del T.U., che ha introdotto l'obbligo per le Regioni della redazione di Piani Territoriali Paesistici, la Regione Siciliana, con il D.A n.7276 del 28 dicembre 1992, ha predisposto ed approvato un piano di lavoro per la redazione del Piano Territoriale Paesistico.

Precedentemente, l'art. 5 della Legge Regionale n. 15 del 30 aprile 1991, nel ribadire l'obbligo di provvedere alla pianificazione paesistica, aveva conferito all'Assessorato ai Beni Culturali e Ambientali la facoltà di impedire ogni modificazione del paesaggio, in aree individuate in funzione del loro interesse paesistico, sino all'approvazione del Piano Paesistico (vincoli di immodificabilità temporanea).

Per superare tale fase, l'Assessorato ai Beni Culturali e Ambientali ha provveduto all'istituzione di un Ufficio del Piano, supportato da un Comitato Scientifico, con compiti di indirizzo e coordinamento tra le Soprintendenze e gli altri Assessorati Regionali. L'Ufficio del Piano ha così provveduto all'elaborazione delle Linee Guida.

Il 21 Maggio 1999, con Decreto Assessoriale n. 6080 (Assessorato dei beni culturali ed ambientali e della pubblica istruzione), vengono approvate le Linee Guida del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, disponendo, all'articolo 2 del citato DA che «l'Assessorato, tramite l'ufficio del Piano territoriale paesistico regionale nonché gli uffici periferici, ai sensi della legge n. 431/85, procederà conseguentemente alla redazione del Piano territoriale paesistico regionale articolato nei diciotto ambiti territoriali descritti nelle linee guida».

Tale atto può essere quindi identificato come cardine del processo di pianificazione paesaggistica della Regione Siciliana, unitamente all'accordo tra il Ministro per i beni e le attività culturali e le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano sull'esercizio dei poteri in materia di paesaggio, sancito il Aprile 2011, e il DA 5820 del 8 Maggio 2002 «**Atto di indirizzo della pianificazione paesistica**» con il quale l'Assessore regionale per i beni culturali ed ambientali e pubblica istruzione ha recepito il citato accordo Stato-Regioni ed ha istituito l'Osservatorio Regionale per la Qualità del Paesaggio al fine di orientare i criteri della pianificazione paesistica in conformità agli apporti innovativi recati dalla Convenzione Europea del Paesaggio e – sempre – dell'accordo del 2001.

Tornando alle Linee guida del PTPR, il documento ha identificato sul territorio regionale 18 aree di analisi omogenee, per ciascuna delle quali ha sviluppato un quadro conoscitivo articolato in sistemi (biotico e abiotico) e componenti, intesi come elementi strutturanti del paesaggio. Le aree individuate dalle Linee Guida PTPR sono:

1. Area dei rilievi del trapanese

2. Area della pianura costiera occidentale
3. Area delle colline del trapanese
4. Area dei rilievi e delle pianure costiere del palermitano
5. Area dei rilievi dei monti Sicani
6. Area dei rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo
7. Area della catena settentrionale (Monti delle Madonie)
8. Area della catena settentrionale (Monti Nebrodi)
9. Area della catena settentrionale (Monti Peloritani)
10. Area delle colline della Sicilia centro-meridionale
11. Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina
12. Area delle colline dell'ennese
13. Area del cono vulcanico etneo
14. Area della pianura alluvionale catanese
15. Area delle pianure costiere di Licata e Gela
16. Area delle colline di Caltagirone e Vittoria
17. Area dei rilievi e del tavolato ibleo
18. Area delle isole minori.

Con riferimento a tale suddivisione, gli aerogeneratori CA01 CA02 CA03 CA04 CA05 CA08 CA09 CA12 CA14 ricadono nel Paesaggio Locale 32 "Area delle colline di Caltagirone e Grammichele", il quale è descritto dall'art. 52 delle NTA del Piano Paesaggistico:

"Il Paesaggio Locale 32 occupa il territorio dei comuni di Caltagirone, Grammichele e lembi di Mineo e Licodia Eubea. I pianori sabbiosi che lo costituiscono sono solcati da diversi corsi d'acqua e valloni (Torrente Ficuzza, Vallone Biffaro) che vanno ad alimentare il fiume Dirillo o Acate. Nel complesso il territorio del Paesaggio Locale 32 risulta ampiamente antropizzato. Sono presenti anche un cospicuo numero di beni isolati e di siti di interesse archeologico".

Invece, gli aerogeneratori rimanenti (CA06 CA07 CA10 CA11 CA13) appartengono al Paesaggio Locale 33 "Area della valle del Margi e del Fiumicello", il quale è descritto dall'art. 53 delle NTA del Piano Paesaggistico:

"L'area è compresa nei territori comunali di Licodia Eubea e Caltagirone ed è costituita da un ampio tavolato solcato dal Fiume Margi e intensamente coltivato a seminativo. Data la forte antropizzazione non sono presenti aree di interesse faunistico. La componente antropica si riduce

all'intensa attività agricola: l'edificato è pressoché inesistente, come le attività produttive e le infrastrutture".

Con riferimento alla suddivisione del territorio regionale in aree di analisi omogenee, le Linee Guida hanno demandato la pianificazione di dettaglio ad una scala locale, assegnando alle Soprintendenze ai Beni Culturali e Ambientali il compito di redigere specifici "Piani Territoriali d'Ambito" per ognuna delle suddette 18 aree omogenee. Sebbene tutti Piani Territoriali d'Ambito siano stati redatti, ad oggi solo alcuni risultano vigenti. Di seguito si riporta una tabella con l'attuale stato di attuazione per territorio Provinciale (cfr. Tabella 6-1).

Provincia	Ambiti paesaggistici regionali (PTPR)	Stato attuazione	In regime di adozione e salvaguardia	Approvato
Agrigento	2, 3, 10, 11, 15	vigente	2013	No
Caltanissetta	6, 7, 10, 11, 15	vigente	2009	2015
Catania	8, 11, 12, 13, 14, 16, 17	vigente	2018	No
Enna	8, 11, 12, 14	istruttoria in corso	No	No
Messina	8	fase concertazione	No	No
	9	vigente	2009	2016
Palermo	3, 4, 5, 6, 7, 11	fase concertazione	No	No
Ragusa	15, 16, 17	vigente	2010	2016
Siracusa	14, 17	vigente	2012	2018
Trapani	1	vigente	2004	2010
	2, 3	vigente	2016	No

Tabella 6-1 Stato approvativo della pianificazione paesaggistica in Sicilia (Fonte Dip. Beni Cult. e dell'Identità Siciliana)

Come si evince dalla precedente Tabella 6-1, per la provincia di Catania il Piano d'ambito risulta vigente, anche se non approvato.

In merito alla provincia di Ragusa, interessata dal SET e dall'ultimo tratto di cavidotto (di lunghezza pari a circa 800 m), il Piano d'Ambito risulta vigente ed approvato nel 2016.

6.1.1 PTPR - Norme di attuazione per gli Ambiti regionali 8, 11, 12, 13, 14, 16 e 17

All'art.1, Ruolo ed obiettivi del Piano Paesaggistico, si indica come il Piano Paesaggistico degli Ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17 ricadenti nella provincia di Catania è redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n.42, così come modificate dal D.lgs. 24 marzo 2006,

n.157, D.lgs. 26 marzo 2008 n. 63, in seguito denominato Codice, ed in particolare all'art.143 al fine di assicurare specifica considerazione ai valori paesaggistici e ambientali del territorio attraverso:

- l'analisi e l'individuazione delle risorse storiche, naturali, estetiche e delle loro interrelazioni secondo ambiti definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici;
- prescrizioni ed indirizzi per la tutela, il recupero, la riqualificazione e la valorizzazione dei medesimi valori paesaggistici;
- l'individuazione di linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti.

Le Linee Guida del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, approvate con D.A. n.6080 del 21.05.1999, e l'Atto di Indirizzo dell'Assessorato Regionale per i Beni Culturali ed Ambientali e per la Pubblica Istruzione, adottato con D.A. n.5820 dell'08/05/2002, hanno articolato il territorio della Regione in ambiti territoriali individuati dalle stesse Linee Guida.

Per ciascun ambito, le Linee Guida definiscono i seguenti obiettivi generali, da attuare con il concorso di tutti i soggetti ed Enti, a qualunque titolo competenti:

- stabilizzazione ecologica del contesto ambientale, difesa del suolo e della biodiversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;
- valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;
- miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale, sia per le attuali che per le future generazioni.

Tali obiettivi generali rappresentano la cornice di riferimento entro cui, in attuazione dell'art. 135 del Codice, il Piano Paesaggistico definisce per ciascun ambito locale, successivamente denominato Paesaggio Locale, e nell'ambito della propria competenza di tutela paesaggistica, specifiche prescrizioni e previsioni coerenti con gli obiettivi di cui alle LL.GG., orientate:

- a) al mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, nonché delle tecniche e dei materiali costruttivi;
- b) all'individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti e con il principio del minor consumo del territorio, e comunque tali da non diminuire il pregio paesaggistico di ciascun ambito, con particolare attenzione alla salvaguardia dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO e delle aree agricole;
- c) al recupero e alla riqualificazione degli immobili e delle aree compromessi o degradati, al fine di reintegrare i valori preesistenti, nonché alla realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati e all'individuazione delle misure necessarie ad assicurare uniformità

- nelle previsioni di pianificazione e di attuazione dettate dal piano regionale in relazione ai diversi ambiti che lo compongono;
- d) all'individuazione di altri interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione ai principi dello sviluppo sostenibile.

All'art.3, il Piano si articola nelle fasi di cui all'art. 143 del Codice. Al fine di assicurare la conservazione, la riqualificazione, il recupero e la valorizzazione del paesaggio, del patrimonio naturale e di quello storico-culturale, coerentemente agli obiettivi di cui all'art.1, il Piano:

- analizza il paesaggio e ne riconosce i valori (analisi tematiche);
- assume i suddetti valori e beni come fattori strutturanti, caratterizzanti e qualificanti il paesaggio (sintesi interpretative);
- definisce conseguentemente la normativa di tutela rivolta al mantenimento nel tempo della qualità del paesaggio degli Ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17 ricadenti nella provincia di Catania, anche attraverso il recupero dei paesaggi nelle aree degradate.

La normativa di Piano si articola in:

1. Norme per componenti del paesaggio, che riguardano le componenti del paesaggio analizzate e descritte nei documenti di Piano, nonché le aree di qualità e vulnerabilità percettivo-paesaggistica, individuate sulla base della relazione fra beni culturali e ambientali e ambiti di tutela paesaggistica a questi connessi;
2. Norme per paesaggi locali in cui le norme per componenti trovano maggiore specificazione e si modellano sulle particolari caratteristiche culturali e ambientali dei paesaggi stessi, nonché sulle dinamiche insediative e sui processi di trasformazione in atto.

Il Piano Paesaggistico, in attuazione delle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, articola i propri indirizzi nei seguenti sistemi, sottosistemi e relative componenti:

1. sistema naturale

1.1. sottosistema abiotico;

1.2 sottosistema biotico;

2. sistema antropico

2.1. sottosistema agricolo forestale

2.2. sottosistema insediativo

Il territorio esaminato, sede del nuovo parco eolico, del tracciato del cavidotto di collegamento alla stazione TERNA Chiamonte Gulfi, per il Piano Paesaggistico della Provincia di Catania (ora Città Metropolitana), ricade nei seguenti paesaggi locali:

Parco eolico (N.14 aerogeneratori) e collegamenti alle piazzole (Nei Comuni di Caltagirone e di Licodia Eubea)

- PL 32 Area delle colline di Caltagirone e Grammichele (zona ovest)
- PL 33 Area della valle del Margi e del Fiumicello (zona est)

Gli ambiti di Piano Territoriale Paesistico Regionale interessati sono:

- Ambito regionale n.16 – Aree delle colline di Caltagirone e Vittoria.
- Ambito regionale n.17 – Rilievi dell’altopiano Ibleo (in minima parte per adeguamenti al sistema di collegamenti stradale locale).

Cavidotto Chiaramonte Gulfi (Nei Comuni di Licodia Eubea e di Chiaramonte Gulfi)

- PL 33 Area della valle del Margi e del Fiumicello
- PL 37 Area dei vigneti di Mazzarrone

Gli ambiti di Piano Territoriale Paesistico Regionale interessati sono:

- Ambito regionale n.16 – Aree delle colline di Caltagirone e Vittoria.

La stazione Terna Chiaramonte Gulfi ricade circa 600 mt a sud del limite del territorio della Città Metropolitana di Catania, ricade nella Provincia di Ragusa, Comune di Chiaramonte Gulfi.

Facendo riferimento al Piano Paesaggistico della Provincia di Ragusa (ora Libero Consorzio Comunale di Ragusa) ricade nei seguenti paesaggi locali:

Cavidotto Chiaramonte Gulfi e stazione TERNA Chiaramonte Gulfi

- PL4 Piana di Acate – Vittoria – Comiso

Gli ambiti di Piano Territoriale Paesistico Regionale interessati sono:

- Ambito regionale 16 – Aree delle colline di Caltagirone e Vittoria.

Il paesaggio dove verranno collocati gli aerogeneratori corrisponde quindi all’ambito n. 16, rispettivamente delle Colline di Caltagirone e Vittoria ed in parte marginale (adeguamenti al sistema stradale locale) all’ambito n.17.

Se il primo è caratterizzato dalla presenza di altipiani collinari degradanti verso il litorale e con la presenza di paesaggio agrario ricco di ulivi e agrumeti ed estese aree a vigneto che si protendono sui versanti collinari dell’interno, il secondo individua un paesaggio ben definito nei suoi caratteri naturali ed antropici, di notevole interesse anche se ha subito alterazioni e fenomeni di degrado, particolarmente lungo la fascia costiera, per la forte pressione insediativa.

Il tavolato ibleo, isola del Mediterraneo pliocenico, formato da insediamenti calcarei ed effusioni vulcaniche sui fondali marini cenozoici, mantiene l'unità morfologica e una struttura autonoma rispetto al resto della Sicilia.

AMBITO 16 - Colline di Caltagirone e Vittoria



Figura 6-1 - Ambito n.16 - Colline di Caltagirone e Vittoria – tratto dalle linee guida del piano paesistico regionale – fonte: <https://www2.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/lineeguida.htm>

Nella Figura 6-2 e Figura 6-3, il quadro generale delle componenti di paesaggio, paesaggi locali e regime normativo con la sovrapposizione del progetto in esame ricadente nel territorio provinciale di Catania.

Sono indicati i paesaggi locali (PL), in contesti (32a, 32b, 32c etc...) e gli elementi territoriali naturali o di carattere insediativo sottoposti a regime normativo.

Nella Figura 6-4 e Figura 6-5 è indicato il rapporto tra sistema storico-insediativo del PTP di Catania con la sovrapposizione del progetto in esame ricadente nel territorio provinciale di Catania.

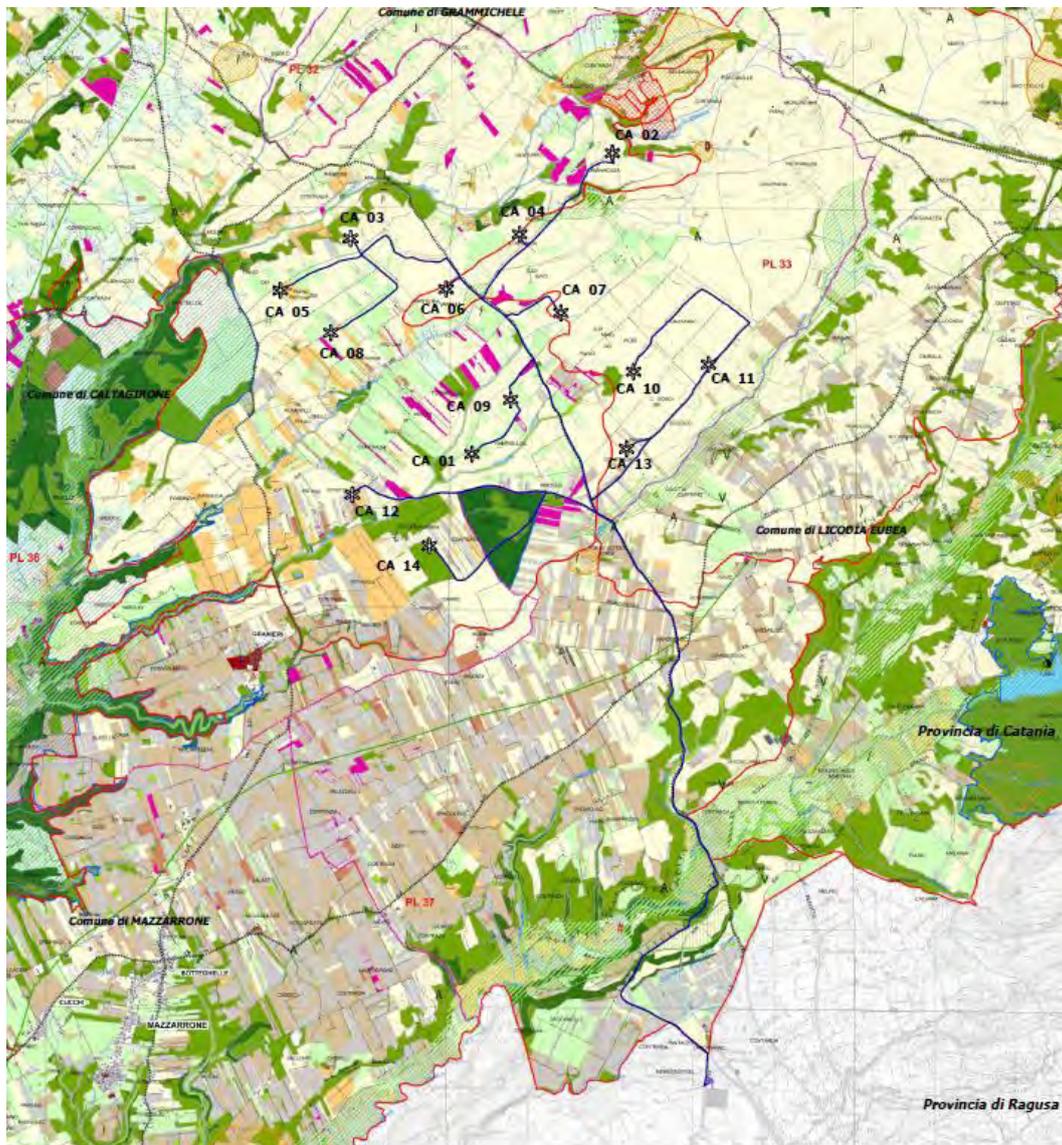


Figura 6-2 – Piano Paesaggistico di Catania: PL 32, 33, 37 nella Provincia di Catania (ora Città Metropolitana) Componenti del paesaggio con sovrapposizione progetto

LEGENDA

	Cavidotto		Aerogeneratore di progetto
	Cavo AT		Codifica aerogeneratori

Piano Paesaggistico Catania - Componenti del Paesaggio

	Ambiti regionali
	Limiti comunali

COMPONENTI DEL SISTEMA NATURALE

Sottosistema abiotico

Componenti geomorfologiche (art. 11 della N.d.A.)
 (forma del rilievo)

	Rilievi isolati
	Conelli
	Pianure alluvionali
	Fondovalle
	Terrazzi

Componenti idrologiche (art. 11 della N.d.A.)

	Reticolo idrografico
	Laghi e specchi d'acqua

Sottosistema abiotico

Componenti del paesaggio vegetale naturale e seminaturale (art. 12 della N.d.A.)

	Pianure alluvionali
	Fondovalle
	Terrazzi

Siti di particolare interesse paesaggistico-ambientale (art. 13 della N.d.A.)

	Biotipi
---	---------

COMPONENTI DEL SISTEMA ANTROPICO

Sottosistema agricolo-forestale

Componenti del paesaggio agrario (art. 14 della N.d.A.)

	Paesaggio delle colture erbacee
	Paesaggio dei mosaici culturali
	Paesaggio delle colture erbacee
	Paesaggio del vigneto
	Paesaggio dell'agrumeto
	Paesaggio del ficodileto
	Paesaggio del pistacchieto
	Paesaggio del mucicolto
	Paesaggio delle colture in serra

Sottosistema insediativo

Componenti archeologiche (art. 15 della N.d.A.)

	Beni archeologici sottoposti a tutela ai sensi degli artt. 10 e segg. del Codice
	Area e siti di interesse archeologico di cui all'art. 142 lett. n) del Codice

Componenti centri e nuclei storici (art. 15 della N.d.A.)

	Centri e nuclei storici
---	-------------------------

Componenti beni isolati (art. 17 della N.d.A.)

A - Architettura militare

	A2 - Bastioni, castelli, fortificazioni, avallini
---	---

B - Architettura religiosa

	B2 - Cappelle, chiese
---	-----------------------

	B3 - Cimiteri, ossari
---	-----------------------

C - Architettura residenziale

	C1 - Casine, casini, palazzetti, palazzine, palazzi, ville, villette, villini
---	---

D - Architettura produttiva

	D1 - Aziende, begli, caseali, cortili, fattorie, fondi, casene, masserie, robe rurali
	D2 - Case coloniche, depositi frumentari, magazzini, stalle
	D3 - Cantine, oleifici, gelmeri, stabilimenti, enologici, trasporti
	D4 - Mulini
	D5 - Abbeveratoi, cisterne, fontane, grotte, norie o senie, pozzi, vasche
	D10 - Acciaierie, cantieri, concerie, distillerie, fabbriche, stabilimenti industriali

C - Architettura residenziale

	E4 - Alberghi, colonie marine, fondaci, locande, rifugi, ristoranti, taverna
---	--

Componenti viabilità storica (art. 18 della N.d.A.)

	Regie Trazzere
---	----------------

	Ferrovia storica
---	------------------

Componenti percorsi panoramici (art. 18 della N.d.A.)

	Strade panoramiche
---	--------------------

	Punti panoramici, belvedere
---	-----------------------------

Figura 6-3 - Piano Paesaggistico di Catania: PL 32, 32, 37 - Componenti del paesaggio – Legenda

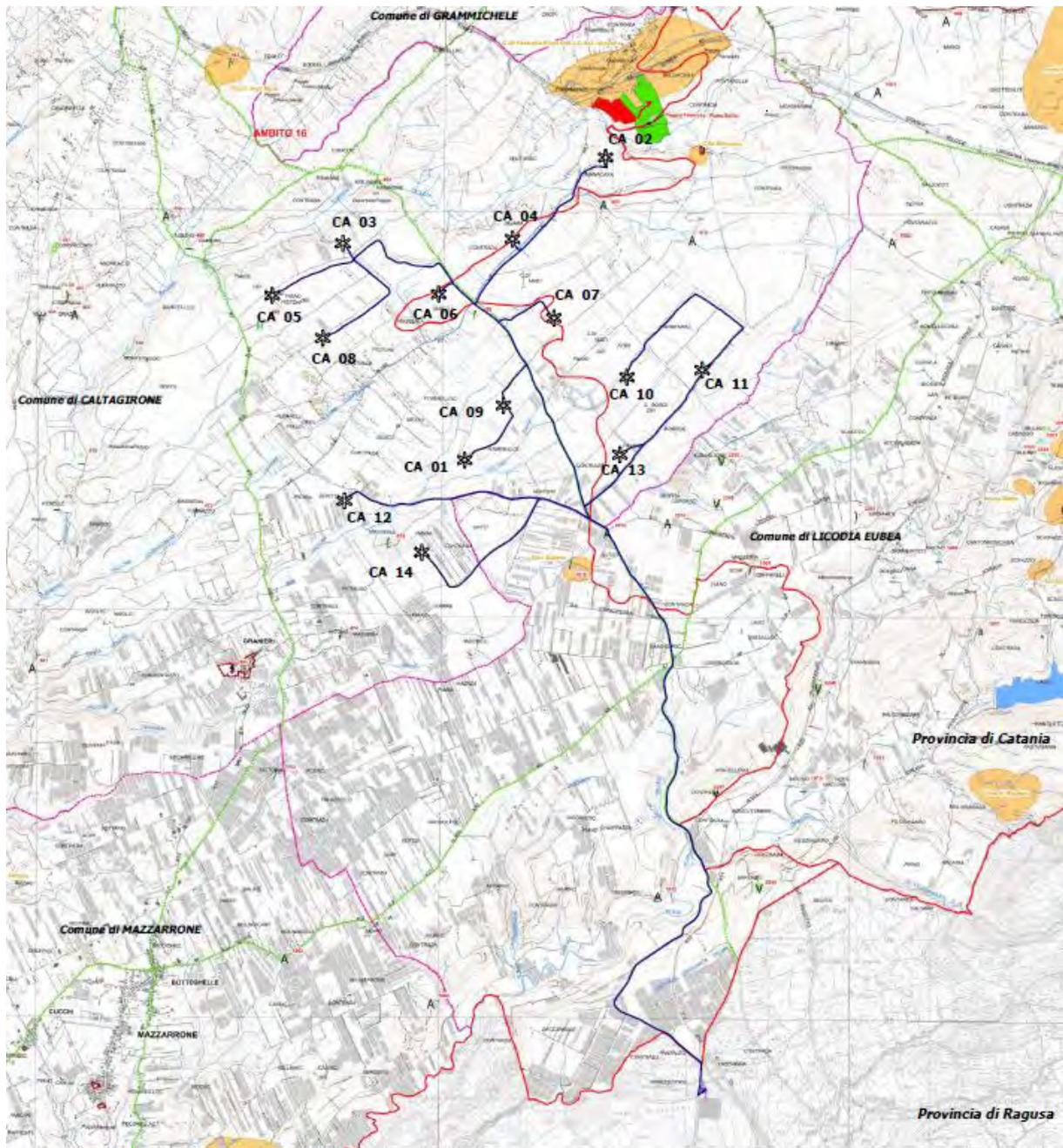


Figura 6-4 - Piano Paesaggistico di Catania: PL 32, 32, 37 - Sistema storico - culturale con sovrapposizione progetto

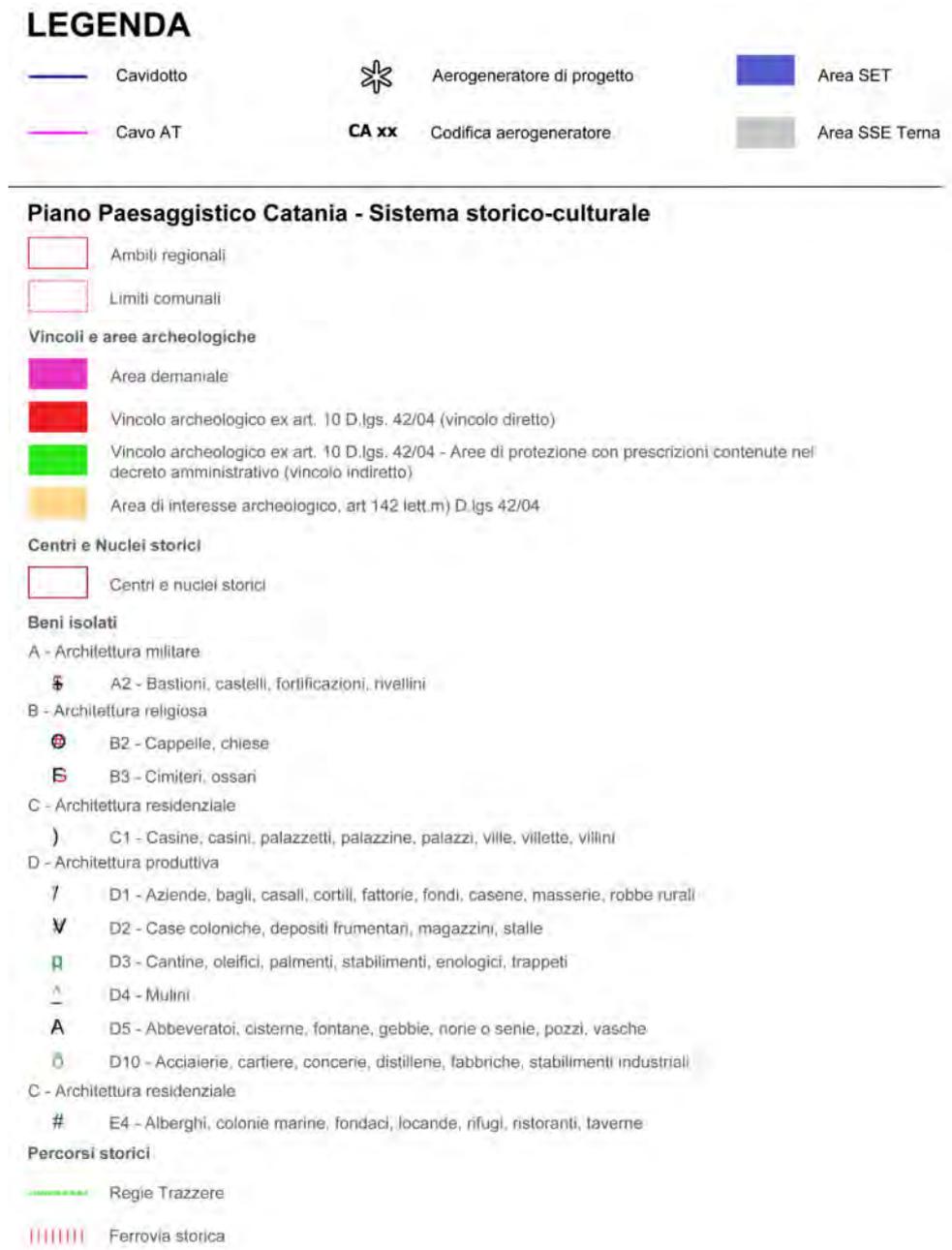


Figura 6-5 - Piano Paesaggistico di Catania: PL 32, 32, 37 - Sistema storico - culturale con sovrapposizione progetto - Legenda

Art. 52, Paesaggio locale 32 "Area delle colline di Caltagirone e Grammichele"

Il Paesaggio Locale 32 occupa il territorio dei comuni di Caltagirone, Grammichele e lembi di Mineo e Licodia Eubea. I pianori sabbiosi che lo costituiscono sono solcati da diversi corsi d'acqua e valloni (Torrente Ficuzza, Vallone Biffaro) che vanno ad alimentare il fiume Dirillo o Acate.

Nel complesso il territorio del Paesaggio Locale 32 risulta ampiamente antropizzato. Sono presenti anche un cospicuo numero di beni isolati e di siti di interesse archeologico.

Obiettivi di qualità paesaggistica

- Conservazione e recupero dei valori paesistici, ambientali, morfologici e percettivi del paesaggio;
- mantenimento e valorizzazione dell'attività agricola;
- conservazione e valorizzazione degli insediamenti archeologici;
- salvaguardia e recupero degli alvei fluviali.

1. Indirizzi

a. Centri storici di Caltagirone e Grammichele

- Recupero del valore formale dei centri e nuclei storici; - conservazione del tessuto urbano e mantenimento dei margini della città salvaguardandone le relazioni percettive;
- recupero e restauro conservativo del patrimonio edilizio di pregio;
- conservazione del valore storico-testimoniale;
- tutela secondo quanto previsto dalle Norme per la componente "Centri e Nuclei Storici"

b. Paesaggio agrario

- Mantenimento e recupero dell'attività e dei caratteri agricoli tradizionali del paesaggio;
- si dovrà prevedere il potenziamento dei caratteri naturali e naturalistici con azioni tendenti al ripopolamento vegetale e rimboschimento ed al recupero finalizzati alla riduzione del loro impatto percettivo ed all'incentivazione degli usi collettivi del paesaggio e del patrimonio sociale da esso rappresentato;
- dovrà essere privilegiato il mantenimento del paesaggio agricolo ed il suo valore paesaggistico, evitando l'inserimento di attività non coerenti con le specifiche qualità di questo paesaggio;
- i nuovi impianti arborei e/o la loro riconversione dovranno essere posti ad una adeguata distanza dalle sponde dei corsi d'acqua, al fine di consentire, sia la corretta percezione visiva, che la rinaturalizzazione.

Art. 53, Paesaggio locale 33 "Area della valle del Margi e del Fiumicello"

L'area è compresa nei territori comunali di Licodia Eubea e Caltagirone ed è costituita da un ampio tavolato solcato dal Fiume Margi e intensamente coltivato a seminativo. Data la forte antropizzazione non sono presenti aree di interesse faunistico. La componente antropica si riduce all'intensa attività agricola: l'edificato è pressoché inesistente, come le attività produttive e le infrastrutture.

Obiettivi di qualità paesaggistica

- Conservazione e recupero dei valori paesistici, ambientali, morfologici e percettivi del paesaggio;
- mantenimento e valorizzazione dell'attività agricola;
- conservazione e valorizzazione degli insediamenti archeologici;
- salvaguardia e recupero degli alvei fluviali.

1. Indirizzi

a. Centri storici di Caltagirone e Grammichele

- Recupero del valore formale dei centri e nuclei storici;
- conservazione del tessuto urbano e mantenimento dei margini della città salvaguardandone le relazioni percettive;
- recupero e restauro conservativo del patrimonio edilizio di pregio;
- conservazione del valore storico-testimoniale;
- tutela secondo quanto previsto dalle Norme per la componente "Centri e Nuclei Storici".

b. Paesaggio agrario

- Mantenimento e recupero dell'attività e dei caratteri agricoli tradizionali del paesaggio;
- dovrà essere privilegiato il mantenimento del paesaggio agricolo ed il suo valore paesaggistico, evitando l'inserimento di attività non coerenti con le specifiche qualità di questo paesaggio.

Art. 57 Paesaggio locale 37 "Area dei vigneti di Mazzarrone"

Il Paesaggio Locale 37 ricade nei territori dei comuni di Mazzarrone, Caltagirone e Licodia Eubea. La monotematicità del paesaggio è data dalle colture estensive a vigneto, che ne fanno un comprensorio di elevato interesse economico. Sono anche presenti delle aree naturali, lungo il fiume Acate laddove le pendenze non hanno consentito all'uomo di coltivare la terra.

Obiettivi di qualità paesaggistica

- Conservazione e recupero dei valori paesistici, ambientali, morfologici e percettivi del paesaggio;
- mantenimento e valorizzazione dell'attività agricola;
- conservazione e valorizzazione degli insediamenti archeologici;
- conservazione e mantenimento dei valori paesaggistici delle aree naturali della valle del fiume Acate;
- salvaguardia e recupero degli alvei fluviali.

1. Indirizzi

a. Centro storico di Mazzarrone

- Recupero del valore formale dei centri e nuclei storici;
- conservazione del tessuto urbano e mantenimento dei margini della città salvaguardandone le relazioni percettive;
- recupero e restauro conservativo del patrimonio edilizio di pregio;
- conservazione del valore storico-testimoniale;
- tutela secondo quanto previsto dalle Norme per la componente "Centri e Nuclei Storici".

a. Paesaggio agrario

- Mantenimento e recupero dell'attività e dei caratteri agricoli tradizionali del paesaggio;
- dovrà essere privilegiato il mantenimento del paesaggio agricolo ed il suo valore paesaggistico, evitando l'inserimento di attività non coerenti con le specifiche qualità di questo paesaggio;
- i nuovi impianti arborei e/o la loro riconversione dovranno essere posti ad una adeguata distanza dalle sponde dei corsi d'acqua, al fine di consentire, sia la corretta percezione visiva, che la rinaturalizzazione.

Il tratto del cavidotto di collegamento alla stazione elettrica attraversa il comune di Gulfi Chiaramonte nella Provincia di Ragusa. Il paesaggio locale attraversato è indicato all'articolo delle norme di attuazione per gli Ambiti regionali 15, 16 e 17 ricadenti nella provincia di Ragusa.

Con D.A. n. n.1346 del 5 aprile 2016 è stato approvato il Piano Paesaggistico degli Ambiti regionali 15, 16, 17 ricadenti nella provincia di Ragusa.

Il percorso del cavidotto e l'area SET ricadono nel Paesaggio Locale 04 "Piana di Acate, Vittoria e Comiso", il quale è descritto dall'art. 24 delle NTA del Piano Paesaggistico.

Tra gli obiettivi di qualità paesaggistica elencati nel suddetto articolo, vi è anche

- "Conservazione e recupero dei valori paesistici, ambientali, morfologici e percettivi del paesaggio agrario;
- promozione di azioni per il riequilibrio paesaggistico degli insediamenti serricoli anche negli aspetti naturalistici ed ecosistemici;
- riqualificazione ambientale-paesistica dell'insediamento;
- mantenimento e valorizzazione dell'attività agricola e vitivinicola con particolare riferimento alla valorizzazione del terroir Cerasuolo di Vittoria".

L'area SET è progettata su un'area classificata nel Piano Paesaggistico degli Ambiti regionali 15, 16, 17 ricadenti nella provincia di Ragusa come "paesaggio dell'oliveto". In relazione a tale elemento nelle NTA non vengono riportate particolari prescrizioni.

Art. 24 Paesaggio locale 4 "Piana di Acate, Vittoria e Comiso"

Obiettivi di qualità paesaggistica

- Conservazione e recupero dei valori paesistici, ambientali, morfologici e percettivi del paesaggio agrario;
- promozione di azioni per il riequilibrio paesaggistico degli insediamenti serricoli anche negli aspetti naturalistici ed ecosistemici; - riqualificazione ambientale-paesistica dell'insediamento;
- mantenimento e valorizzazione dell'attività agricola e vitivinicola con particolare riferimento alla valorizzazione del terroir Cerasuolo di Vittoria.

1. Indirizzi**a. Paesaggio agricolo della piana di Vittoria e della vitivinicoltura**

- Mantenimento dell'attività e dei caratteri agricoli tradizionali del paesaggio;
- programmazione, progettazione e controllo sia delle nuove serre che di quelle esistenti prioritariamente sugli obiettivi di qualità ambientale, paesaggistica e architettonica e sulla riduzione dell'impatto delle colture protette nell'ambiente;
- ricostituzione della rete ecologica attualmente carente con l'impianto di fasce boscate nei confini dei lotti e ove possibile all'interno degli stessi mediante impiego di essenze tipiche della vegetazione storicizzata e/o endemica;
- riuso e rifunzionalizzazione del patrimonio architettonico rurale, anche ai fini dello sviluppo del turismo rurale e dell'agricoltura;
- le eventuali nuove costruzioni dovranno essere a bassa densità, di dimensioni contenute in rapporto alle superfici dei fondi, tali da non incidere e alterare il contesto generale del paesaggio agropastorale e i caratteri specifici del sito e tali da mantenere i caratteri dell'insediamento sparso agricolo e della tipologia edilizia tradizionale.

Sono favoriti:

- gli interventi finalizzati al riuso abitativo, al turismo rurale e al mantenimento dell'attività agropastorale nella dimensione dell'agricoltura multifunzione così come sancito dalle direttive europee e dal PSR. Inoltre, è prioritario effettuare interventi di riqualificazione ambientale privilegiando l'uso di tecniche di bioingegneria.

b. Paesaggio del carrubbo di Serra S.Bartolo

- Miglioramento della fruizione pubblica del parco Serra S.Bartolo;
- tutela secondo quanto previsto dalla normativa specificata dalle Norme per la componente "Sistema naturale- sottosistema biotico". Dovranno essere salvaguardate le emergenze biotiche con particolare riferimento alle varietà di carrubbo.

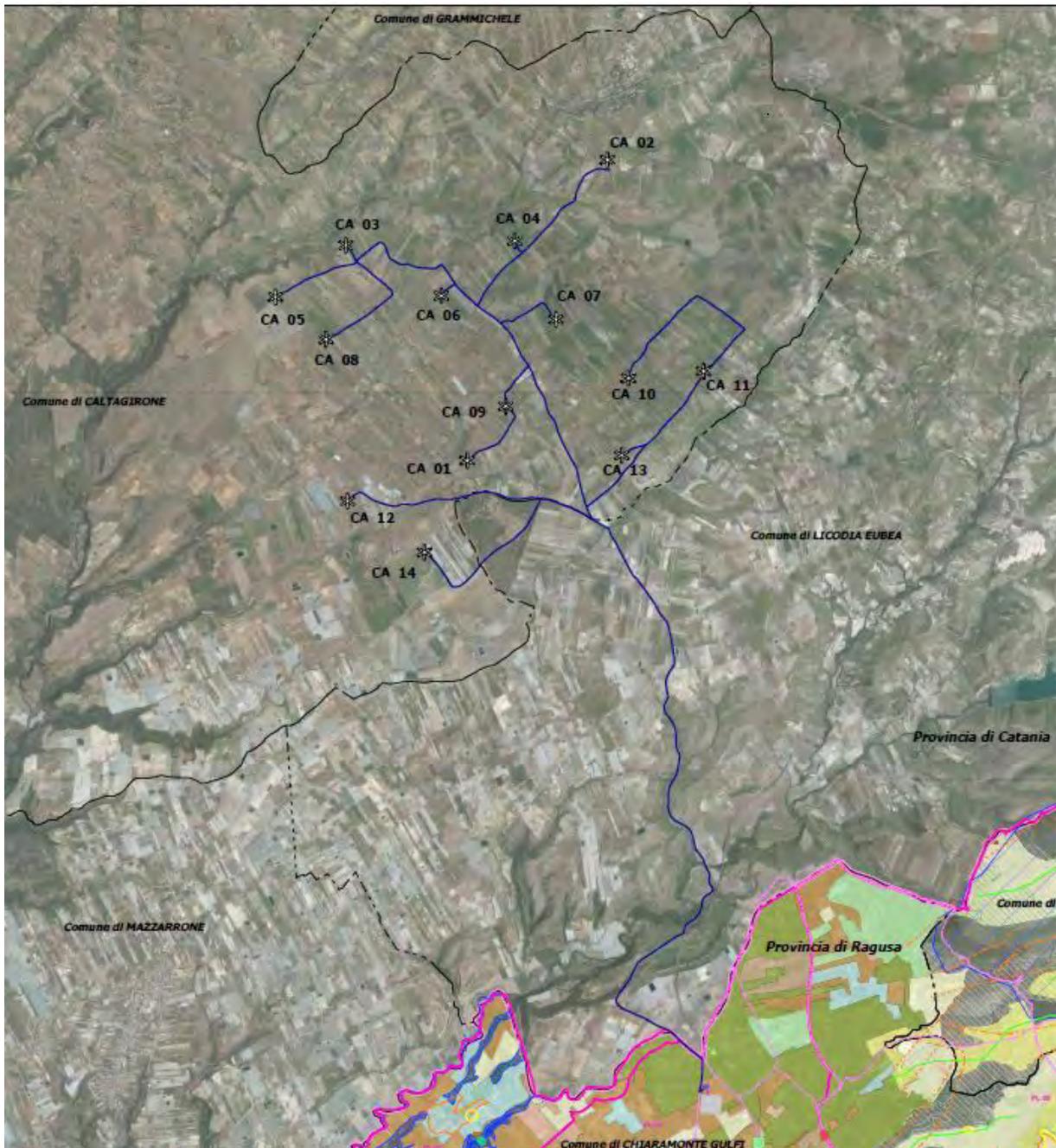


Figura 6-6 - Piano Paesaggistico di Ragusa: PL 4 - Componenti del paesaggio con sovrapposizione progetto

LEGENDA

	Cavidotto		Aerogeneratore di progetto		Area SET
	Cavo AT	CA xx	Codifica aerogeneratore		Area SSE Terna
	Confine provinciale				
	Confini comunali				

Piano paesaggistico di Ragusa - Componenti del paesaggio

	Crinali		
	Faglie		
	Viabilità storica		
	Valle Alto Dirillo - Ambito 16		
	Piana di Acate, Vittoria, Comiso - Ambito 16		
	Monti Iblei - Ambito 17		
Paesaggi locali			
	PL 03	Valle Alto Dirillo - Ambito 16	
	PL 04	Piana di Acate, Vittoria, Comiso - Ambito 16	
	PL 08	Monti Iblei - Ambito 17	
Beni isolati			
B - Architettura religiosa			
	B4		
C - Architettura residenziale			
	C1		
	C2		
Vegetazione forestale			
	Praterie, pascoli, incolti, frutteti in abbandono		Macchie e arbusteti mediterranei
	Arbusteti montani e supramediterranei		Querceti di rovere e roverella
	Formazioni pioniere e secondarie		Rimboschimenti
	Leccete		
Paesaggio agrario			
	Paesaggio dei mosaici culturali		Paesaggio dell'oliveto
	Paesaggio dei seminativi arborati		Paesaggio delle colture arboree
	Paesaggio del vigneto		Paesaggio delle colture erbacee
	paesaggio dell'agrumeto		Paesaggio delle colture in serra
		D - Architettura produttiva	
			D1
			D2
			D3
			D5

Figura 6-7 - Piano Paesaggistico di Ragusa PL 4 – Componenti del paesaggio – Legenda

6.2 Pianificazione a livello provinciale

Le aree interessate dalla realizzazione degli aerogeneratori ricadono nel comune di Caltagirone in provincia di Catania.

La provincia di Ragusa, invece, è interessata dalla SET e dall'ultimo tratto di cavidotto (di lunghezza pari a circa 800 m), il quale, partendo dal Comune di Caltagirone dove sorgono gli aerogeneratori, attraversa il Comune di Licodia Eubea (appartenente alla Provincia di Catania), giungendo, poi, nel Comune di Chiaramonte Gulfi (appartenente alla Provincia di Ragusa), terminando il suo percorso presso la Stazione Terna esistente.

6.2.1 Articolazione e contenuti della pianificazione provinciale in Sicilia

I Piani Territoriali Provinciali, indicano la politica di governo del territorio provinciale, ponendosi quale sede di raccordo e verifica delle politiche settoriali della Provincia e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale, ovvero elemento di coerente congiunzione tra gli atti ed i quadri normativi di riferimento della programmazione territoriale regionale e la medesima pianificazione urbanistica comunale.

Il PTP, quale strumento di coordinamento e di indirizzo, mira a definire, promuovere ed incentivare politiche, strategie e modalità di accordo tra soggetti, azioni concertate e criteri di gestione, proponendo un progetto di territorio quale luogo di relazioni e reti sociali, per uno sviluppo sostenibile, collettivo, condiviso.

Il PTP assume come obiettivi fondamentali la moderna ottimizzazione del sistema dei trasporti e della viabilità, della tutela dell'ambiente, dello sviluppo delle attività economiche, e della valorizzazione del settore socio-culturale.

Tali obiettivi sono perseguiti secondo i principi di sostenibilità ambientale dello sviluppo culturale e sociale della comunità provinciale.

La redazione del Piano Territoriale Provinciale (P.T.P.) è prevista dall'art.12 della legge regionale n. 9/86, istitutiva, in Sicilia, della Provincia Regionale e richiede un iter complesso ed articolato, con fasi tecniche e fasi di concertazione. Tale pianificazione territoriale di area vasta è relativa a:

- la rete delle principali vie di comunicazione stradali e ferroviarie;
- la localizzazione delle opere ed impianti di interesse sovracomunale.

Con circolare n.l/D.R.U. dell'11 aprile 2002 relativa ai "processi di co-pianificazione nel quadro della formazione del Piano Urbanistico Regionale", il Dipartimento Regionale dell'Urbanistica e il Comitato tecnico scientifico del Ptur sono intervenuti ampliando gli orizzonti ed il ruolo della pianificazione provinciale nel rispetto della normativa vigente, attraverso una più attenta, aggiornata e complessiva rilettura della legge regionale n. 9/86 e della successiva legge regionale n. 48/91 (che non assegnavano, invero, al PTP il ruolo, e il potere, di strumento pianificatorio di coordinamento, limitandone la portata ad un piano di localizzazione dei servizi di esclusiva competenza della provincia e di azioni per la tutela fisica dell'ambiente), indicando i contenuti minimi che ogni piano provinciale deve contenere:

- A. Quadro conoscitivo con valenza strutturale (QCS),
- B. Quadro propositivo con valenza strategica (QPS),
- C. Piano operativo (PO).

La circolare, nel ribadire i contenuti operativi del PTP, recepisce le numerose istanze di innovazione poste dalla cultura urbanistica, attraverso una articolazione del PTP in tre figure pianificatorie con diverso valore e diversa cogenza, e attuabili con procedure differenti a seconda del diritto ad esse riconosciuto.

L'entrata in vigore della legge regionale n. 15 del 4 agosto 2015 prevede la sostituzione delle Province Regionali con nuovi liberi consorzi comunali e città metropolitane.

Questi, ai sensi dell'art. 34 di detta legge regionale, sono tenuti a predisporre di rispettivi Piani Territoriali di Coordinamento (P.T.C.), che determinano gli indirizzi generali di assetto strutturale del territorio e le scelte strategiche di sviluppo economico dei relativi territori, con la finalità ulteriore di tutelarne l'integrità fisica ed ambientale, l'identità culturale nonché di promuoverne lo sviluppo sostenibile.

A tal fine, i suddetti piani indicano, nel rispetto delle previsioni degli strumenti di pianificazione territoriale della Regione:

- i diversi usi e destinazioni del territorio, in relazione alle sue caratteristiche geologiche, morfologiche ed idrogeologiche;
- la localizzazione dei servizi e delle attività di livello consortile e metropolitano;

- la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture, degli impianti produttivi e commerciali, delle principali linee di comunicazione e delle reti per la gestione delle risorse energetiche e dei rifiuti;
- le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regolamentazione delle acque.

6.2.2 Piano Territoriale Provinciale di Catania

Il Piano Territoriale Provinciale di Catania è stato approvato con D.C.P. n.47/2011.

Il Quadro Conoscitivo con valenza Strutturale è stato approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n.4 del 11 ottobre 2011.

Questo rappresenta la prima figura pianificatoria attraverso cui il PTPct agisce delineando un quadro generale delle caratteristiche istituzionali, economiche, socioculturali e demografiche dell'area considerata e sulla base delle informazioni acquisite.

Al fine di esaltare le specificità locali sono state individuate tre macro-aree del territorio catanese, ove ognuna è connotata da caratteri uniformi dal punto di vista sociale, culturale, economico oltre che geografico (cfr. Figura 6-8).

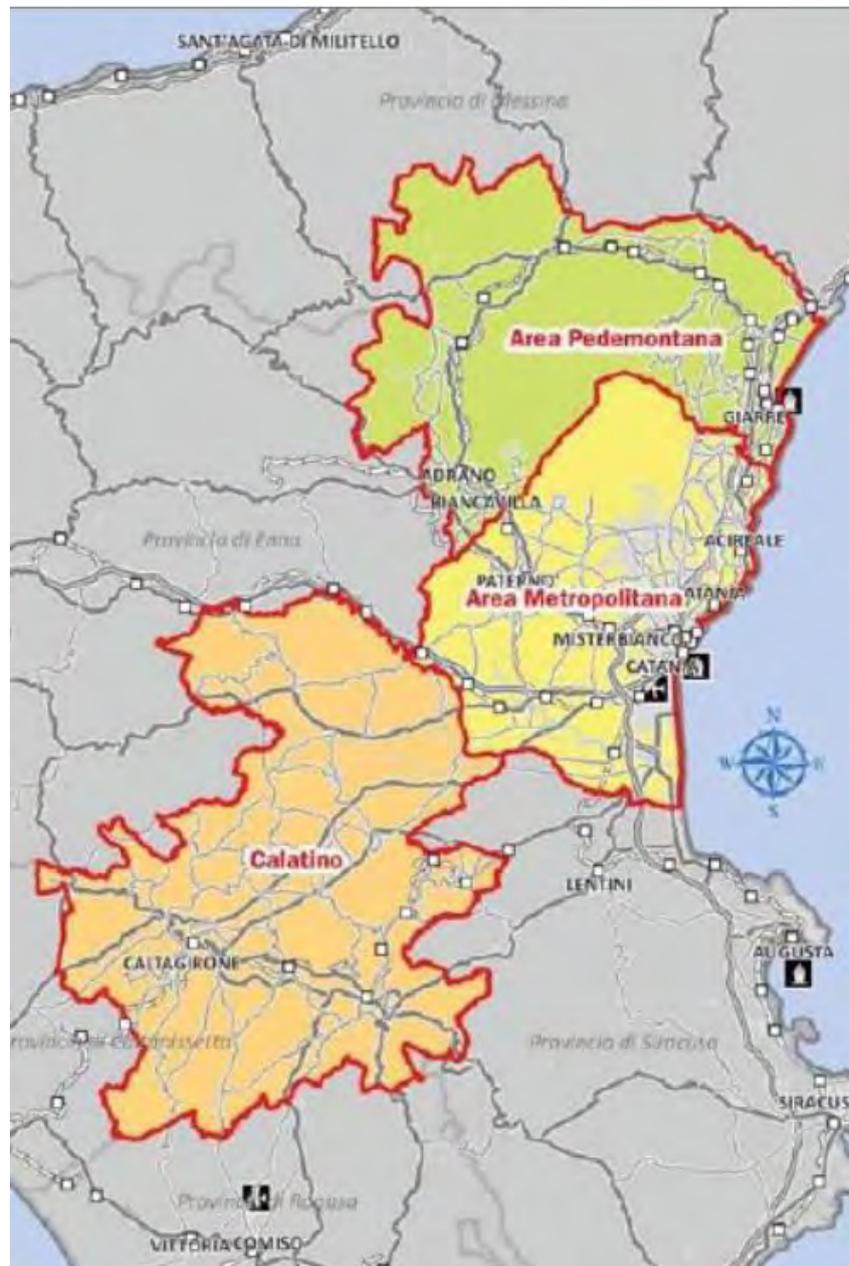


Figura 6-8 - QCS - Aree di aggregazione territoriale

L'area nella quale ricade l'intervento oggetto di analisi è l'area Calatina, precisamente nel Comune di Caltagirone ed in parte nel Comune di Licodia Eubea.

Il Quadro Propositivo con valenza Strategica è stato approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n.47 del 11 ottobre 2011, come sintesi del coordinamento, della razionalizzazione e della verifica di coerenza dei piani e programmi comunali. L'intervento ricade nel Sistema Calatino Sud, per il quale la strategia è il recupero e la valorizzazione, anche in chiave turistica, delle tradizioni, dei beni archeologici e dei prodotti agricoli (cfr. Figura 6-9).

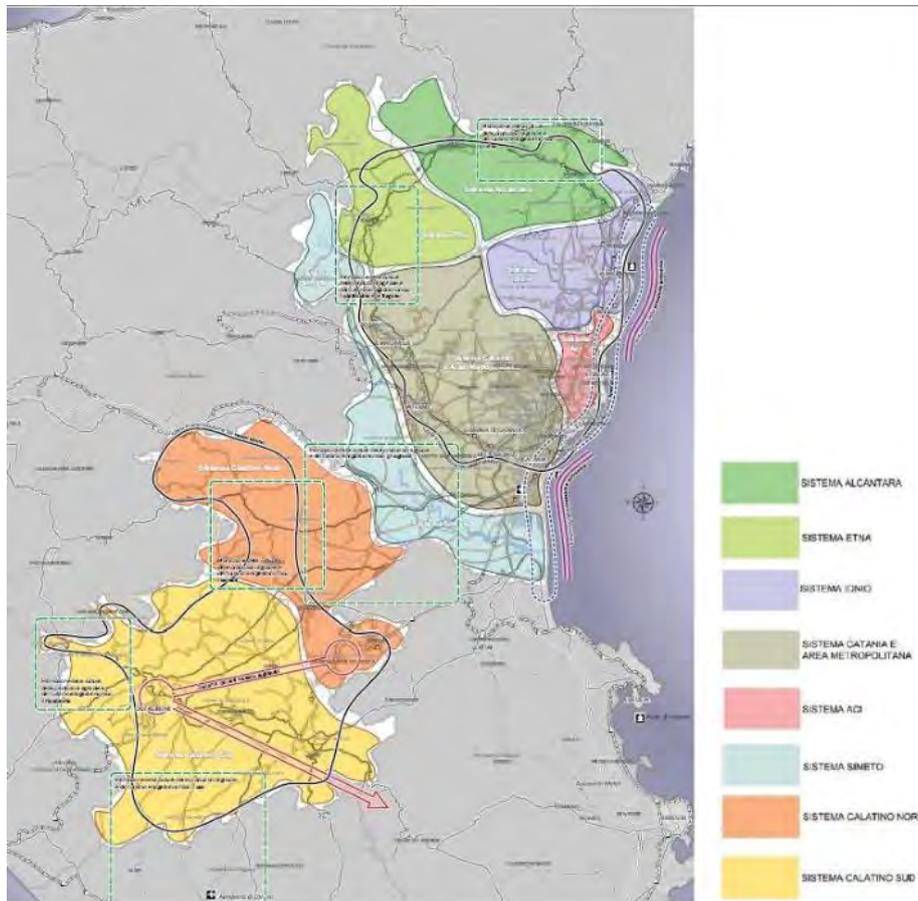


Figura 6-9 - QPS – Tav 5. Sistemi Strategici Territoriali

Il Piano Operativo è stato adottato con Delibera del Consiglio provinciale n.47 del 06/06/2013.

Analizzando la "Tav B. Quadro d'unione cartografico" realizzata in scala 1:100.000, non richiamata in figura, si evince che l'area di analisi relativa al progetto ricade all'interno del quadrante XI relativo al Quadro d'unione IGM 50.000.

Successivamente si è proceduto con l'analisi della "Tav. C/XI - Sistemi del territorio (Mobilità, Socio-culturale, Socio-economico)" realizzata in scala 1: 50.000, (cfr.), dalla quale si evince che l'area lorda in cui sarà realizzato l'impianto eolico non interferisce con nessun elemento cartografato, mentre il cavo di connessione MT il quale corre interrato in parte lungo la viabilità esistente ed in parte all'interno dei terreni agricoli; interferisce con alcuni "beni isolati" definiti all'art.17 delle NTA del Piano Operativo del PTPct come "complessi edilizi non urbani di tipo religioso, militare, civile, produttivo o turistico, i giardini, i parchi storici, i fabbricati ed attrezzature agricole caratterizzati da un particolare valore culturale e documentale, in particolare presso Masseria Vannelli, e fattoria Pietrobutera.

Per essi sono consentiti interventi miranti alla loro valorizzazione e fruizione, nel rispetto degli specifici indirizzi di tutela o quelle del Piano Paesaggistico, alla sua entrata in vigore". La stazione di utenza ricade all'interno del territorio della provincia di Ragusa, pertanto si rimanda al paragrafo successivo.

La "Tav. D/XI – Sistema della tutela ambientale" realizzata in scala 1:50.000 (cfr. Figura 6-11), evidenzia che l'area dell'impianto interferisce con beni tutelati dal regime vincolistico sovraordinato; il passaggio del cavidotto MT intercetta corsi d'acqua tutelati ai sensi del D.lgs 42/04 art.142 co.1 lettera c) e territori coperti da boschi tutelati ai sensi del D.lgs 42/04 art.142 co.1 lettera g) – L.N. 227/01.

Si rilevano inoltre, come già indicato per la tavola precedente, interferenza del tracciato del cavidotto MT con beni isolati (line guida del PTPR) del tipo D – Architettura produttiva.

La viabilità e le piazzole con gli aerogeneratori non interferiscono con beni presenti nella carta in esame.

A circa 700 mt in direzione ovest dall'aerogeneratore CA05 si rileva il confine con area tutelata ai sensi del D.lgs 42/04 art.142 co.1 lettera f) Parchi e Riserve (ZSC Bosco di Santo Pietro – ITA070005), mentre circa a 500 mt in direzione nord dall'aerogeneratore CA02 si rileva la presenza di area di interesse archeologico con area tutelata ai sensi del D.lgs 42/04 art.142 co.1 lettera m.), per le quali il Piano rimanda alla disciplina del PPR degli ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 15, 17 della Provincia di Catania. Il cavidotto MT, verso sud con il confine del comune di Chiaramonte Gulfi, attraversa area classificata come area di tutela idrogeologica, in attraversamento del Vallone Sauito e lungo l'asse del Fiume Acate Dirillo, ai sensi della L.R. 16/96 e s.m.i.

Il cavidotto MT, attraversa inoltre, su strada asfaltata esistente, l'area boschiva Vaito tutelata ai sensi del D.lgs 42/04 art.142 co.1 lettera g) in direzione dell'aerogeneratore CA10.

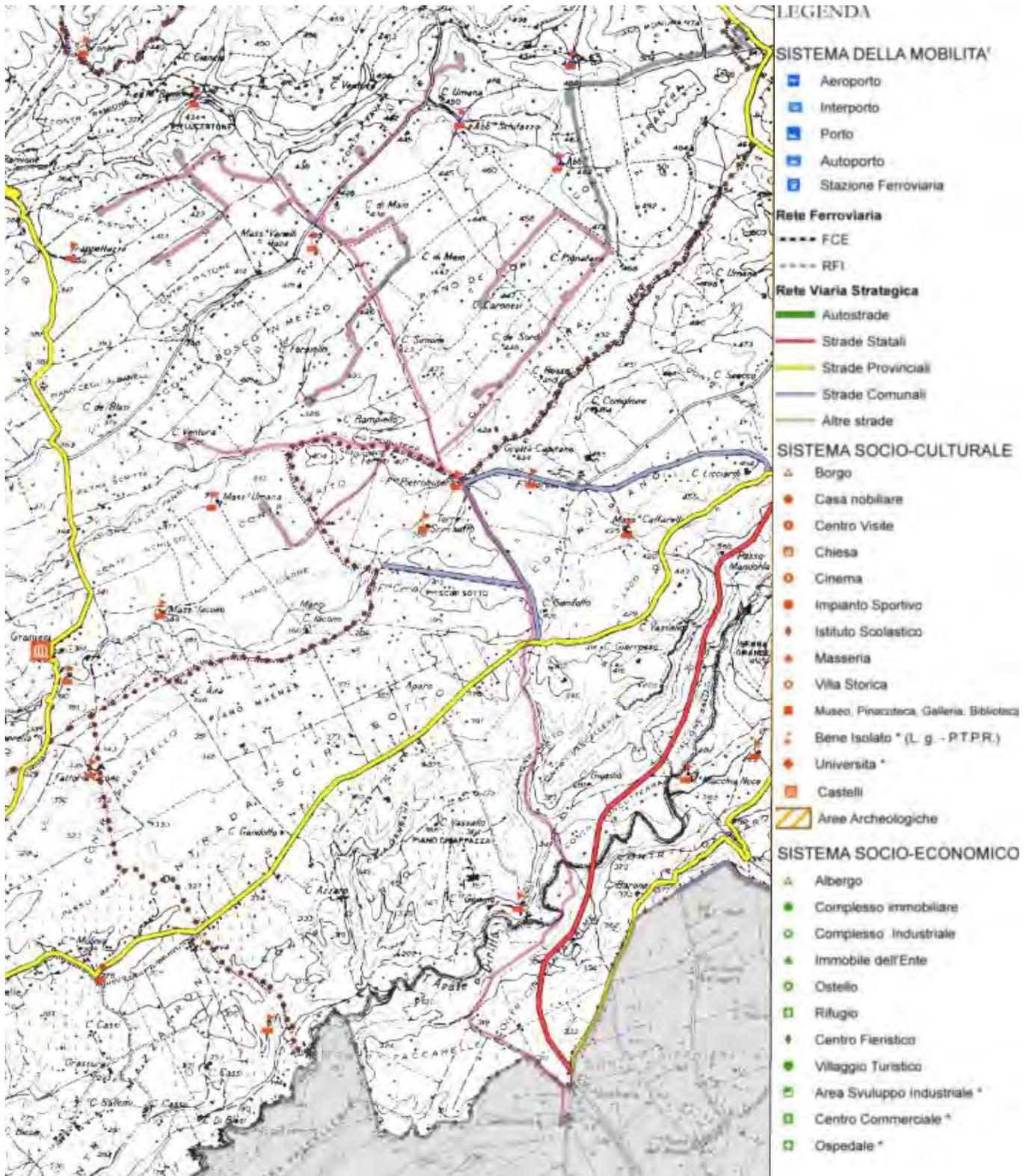


Figura 6-10 - Stralcio Tavola C/XI PTP Catania – Sistemi del territorio (sovrapposizione progetto con viabilità, piazzole e cavidotto) – fonte: https://www.cittametropolitana.ct.it/il_territorio/piano_operativo.aspx

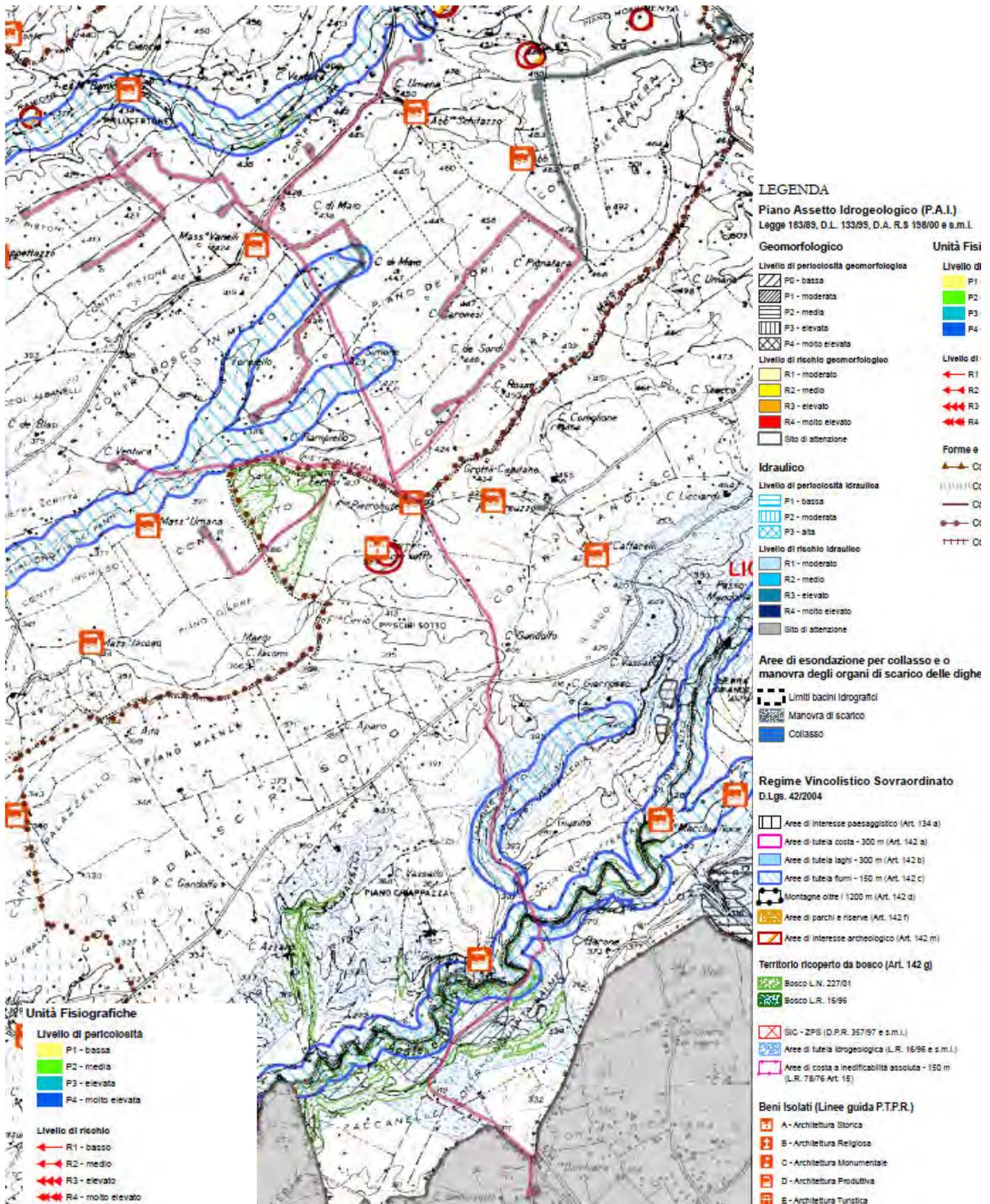


Figura 6-11 - Stralcio Tavola D/XI PTP Catania – Sistemi della tutela ambientale (sovrapposizione progetto con viabilità, piazzole e cavidotto) – fonte: https://www.cittametropolitana.ct.it/il_territorio/piano_operativo.aspx

Si precisa che in fase di redazione del presente studio il PTPct è solo stato adottato e non ancora approvato; per tale motivo, per quanto riguarda il regime vincolistico si fa riferimento alle Linee Guida del PPR degli ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 15, 17 della Provincia di Catania.

In seguito all'analisi del Piano, le opere di progetto risultano essere compatibili o comunque non correlati direttamente ai sistemi analizzati.

6.2.3 Piano Territoriale Provinciale di Ragusa

Il Piano Provinciale Territoriale di Ragusa è stato adottato con D.C.P. n.142/ 2000 e approvato con D.D. n.1376 del 24/11/2003. Con successiva Del. n.72 del 15 luglio 2004, adottata in attuazione dell'art.5 del suddetto D.D. di approvazione, il Consiglio Provinciale ha preso atto delle modifiche ed integrazioni introdotte dallo stesso provvedimento di approvazione, approvando gli atti definitivi conseguentemente modificati ed integrati.

Il tracciato del cavidotto MT attraversa il territorio comunale di Chiaramonte Gulfi per circa 400 mt in direzione nord-sud lungo il tracciato stradale della SS514.

Nel suo impianto progettuale generale il Piano è articolato in n.8 programmi di settore, n.2 piani d'area e n.4 progetti speciali.

Programmi di settore

Predisposti sulla base degli studi condotti dagli esperti di settore, i programmi di settore configurano l'insieme delle azioni per gli ambiti ritenuti strategici ai fini dell'assetto territoriale, e sono i seguenti:

- a. Attrezzature collettive
- b. Beni culturali
- c. Agricoltura, foreste, zootecnia
- d. Cave e miniere
- e. Viabilità e trasporti
- f. Uso della risorsa idrica
- g. Inquinamento, smaltimento rifiuti, aree degradate
- h. Turismo

I Piani d'area rappresentano l'insieme delle azioni di natura strategica prefigurate dal PTP sui due ambiti geografici ritenuti particolarmente sensibili in ordine ai processi di trasformazione territoriale, ed in particolare:

1. Piano d'area dell'ambito costiero

2. Piano d'area dell'ambito montano

I progetti speciali rappresentano l'insieme degli scenari di trasformazione territoriale prefigurati dal PTP su tematiche la cui importanza travalica i confini provinciali, e sono:

1. Progetto speciale ex Base NATO - Aeroporto di Comiso
2. Progetto speciale aree A.S.I.
3. Progetto Porto di Pozzallo

Oltre al progetto speciale gestione del Piano e del sistema informativo, finalizzato proprio alla gestione del P.T.P. ed alla attuazione delle previsioni in esso formulate.

Pur nella sua complessa articolazione, sotto il profilo degli obiettivi progettuali il Piano può essere può essere sostanzialmente differenziato in:

- a) una parte prescrittiva, strettamente riconducibile al dettato dell'art.12 della L.R. 9/86, con la quale viene individuata la distribuzione e la consistenza delle dotazioni di interesse intercomunale, la cui dislocazione nel territorio, proprio in virtù del carattere sovraordinato del P.T.P., andrà a costituire variante ai PP.RR.GG. comunali;
- b) una parte di indirizzo e coordinamento, non immediatamente riconducibile al dettato dell'art.12 della L.R. 9/86, ma che da esso inevitabilmente discende se non altro per la ovvia considerazione che la dislocazione delle reti e delle infrastrutture di interesse generale non può trovare una collocazione avulsa dall'assetto generale del territorio (in accordo, del resto, alle stesse direttive assessoriali emanate con la Circolare A.R.T.A. 49011 del 20.07.93).

La parte di indirizzo e di coordinamento riguarda in definitiva tutta quella serie di azioni e proposizioni progettuali che, pure determinanti per l'assetto territoriale e di primaria rilevanza per il conseguimento degli obiettivi di sviluppo assunti, non possono certo essere risolte nell'ambito delle strette competenze della Provincia Regionale, né, spesso, degli altri Enti locali territoriali.- Basti pensare, ad esempio, alle questioni ancora sostanzialmente irrisolte della riconversione della Base Nato, dello sviluppo del bacino portuale di Pozzallo, della direttrice autostradale, del potenziamento della tratta ferroviaria, del raddoppio della SS. 514, etc., per le quali qualsiasi ipotesi unilaterale, quantunque apprezzabile, rischierebbe certamente di essere disattesa se non sostenuta in un ambito istituzionale più ampio.

Il Piano si esplicita in una vasta serie di azioni delle quali alcune hanno valenza diretta ("azioni dirette"), mentre altre hanno valenza propositiva e di coordinamento (ulteriormente distinte in "azioni indirette", "azioni di coordinamento", "azioni di supporto")

Il corpo documentale del P.T.P della Provincia di Ragusa è così strutturato:

- Schema di massima
- Rapporto Preliminare
- Rapporto conclusivo e norme di attuazione

- Tavole del P.T.P.
- Programma di attuazione
- Corpo degli Studi di Settore

Il Piano si esplicita in una vasta serie di azioni delle quali alcune hanno valenza diretta ("azioni dirette"), mentre altre hanno valenza propositiva e di coordinamento (ulteriormente distinte in "azioni indirette", "azioni di coordinamento", "azioni di supporto"). Uno degli obiettivi prioritari del Piano Territoriale di Ragusa è consistito proprio nel voler essere, al tempo stesso, strumento innovativo, concreto ed immediatamente operativo.

L'area di progetto, come si evince dalla Tav. 3 "Carta degli interventi e strategie" del P.T.P. Ragusa, Interventi e Strategie, scala 1: 25.000 il cui stralcio è riportato nella Figura 6-12, ove sono indicate tutte le azioni progettuali, indicative e prescrittive del Piano, non risulta interessata da opere infrastrutturali e/o impianti collettivi di interesse sovracomunale. La realizzazione dei progetti sul territorio provinciale deve essere in linea con gli obiettivi previsti dal Piano nell'ambito delle descrizioni dei programmi di settore, dei piani d'area e dei progetti speciali.

Nella Figura 6-13 e Figura 6-14 sono indicate azioni ed interventi strategici relativi al tratto della SS514, ai margini del passaggio del cavidotto, da contrada Dicchiara e lungo la SP5; nella prima sono previsti interventi di adeguamento tra le iniziative di potenziamento del sistema viabilistico sub-provinciale mentre nella seconda riguardo i beni culturali, si indicano sia la SS514 che la SP5 come rete della viabilità storica. È inoltre presente lungo la SP5, all'incrocio tra Contrada Dicchiara e la SP5 (sede del tracciato del cavidotto) un manufatto edilizio classificato come BA219, nel completamento del censimento dei beni architettonici e della loro tutela (cfr. Figura 6-15).



Figura 6-12 - Stralcio PTP Ragusa Tavola 3 Interventi e strategie – dettaglio area tracciato cavidotto MT lungo la Contrada Dicchiara e la SP5 (in rosso) con stazione elettrica TERNA nel Comune di Chiaramonte Gulfi



Figura 6-13 - Stralcio PTP Ragusa Tavola 4E Viabilità e trasporti – dettaglio area tracciato cavidotto MT lungo Contrada Dicchiara e la SP5 (in rosso) con stazione elettrica TERNA nel Comune di Chiaramonte Gulfi - stralcio legenda con azioni generali del programma di settore

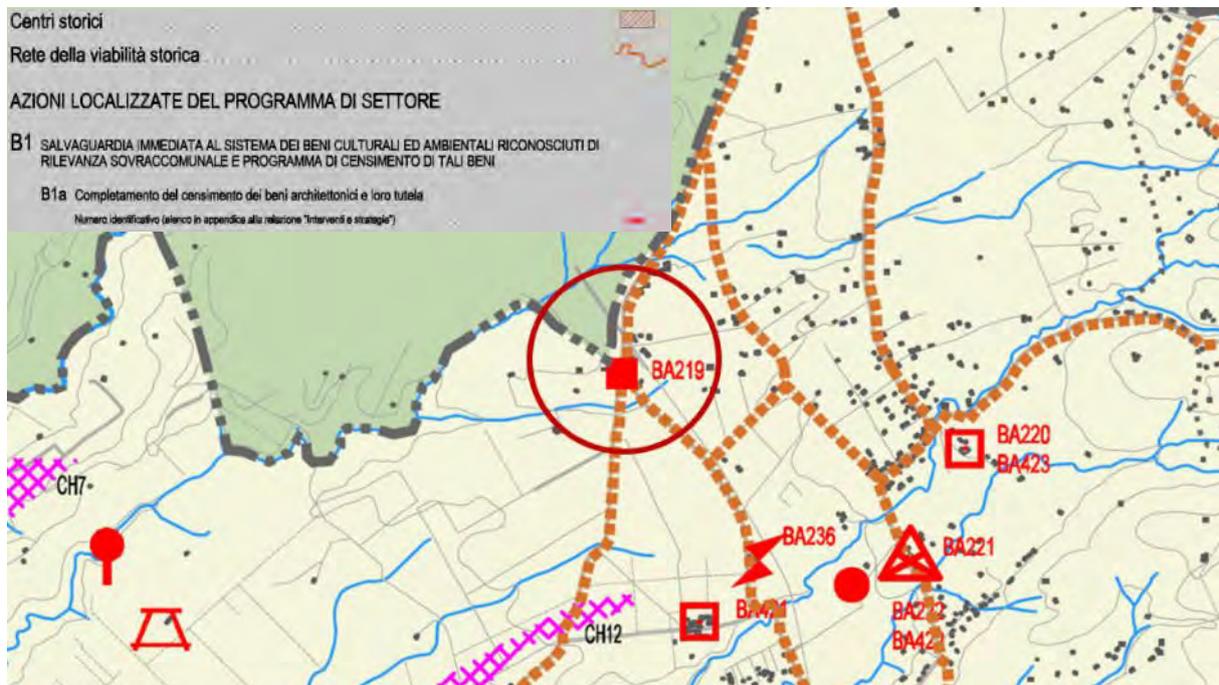


Figura 6-14 - Stralcio PTP Ragusa Tavola 4b Programma di Settore - Beni culturali – dettaglio tracciato cavidotto MT lungo la SS514 – in rosso tratto passaggio del cavidotto in direzione stazione elettrica nel Comune di Chiaramonte Gulfi



Figura 6-15 - Edifici rurali localizzati nel punto denominato BA219 nel PTP Ragusa Tavola 4b

Come già detto, il percorso del cavidotto, progettato su strada esistente, coincide per un tratto circoscritto con un tracciato stradale classificato come "viabilità storica", come è mostrato

nell'immagine seguente nella quale in giallo è rappresentato il cavidotto mentre la linea nera tratteggiata indica proprio la viabilità storica:

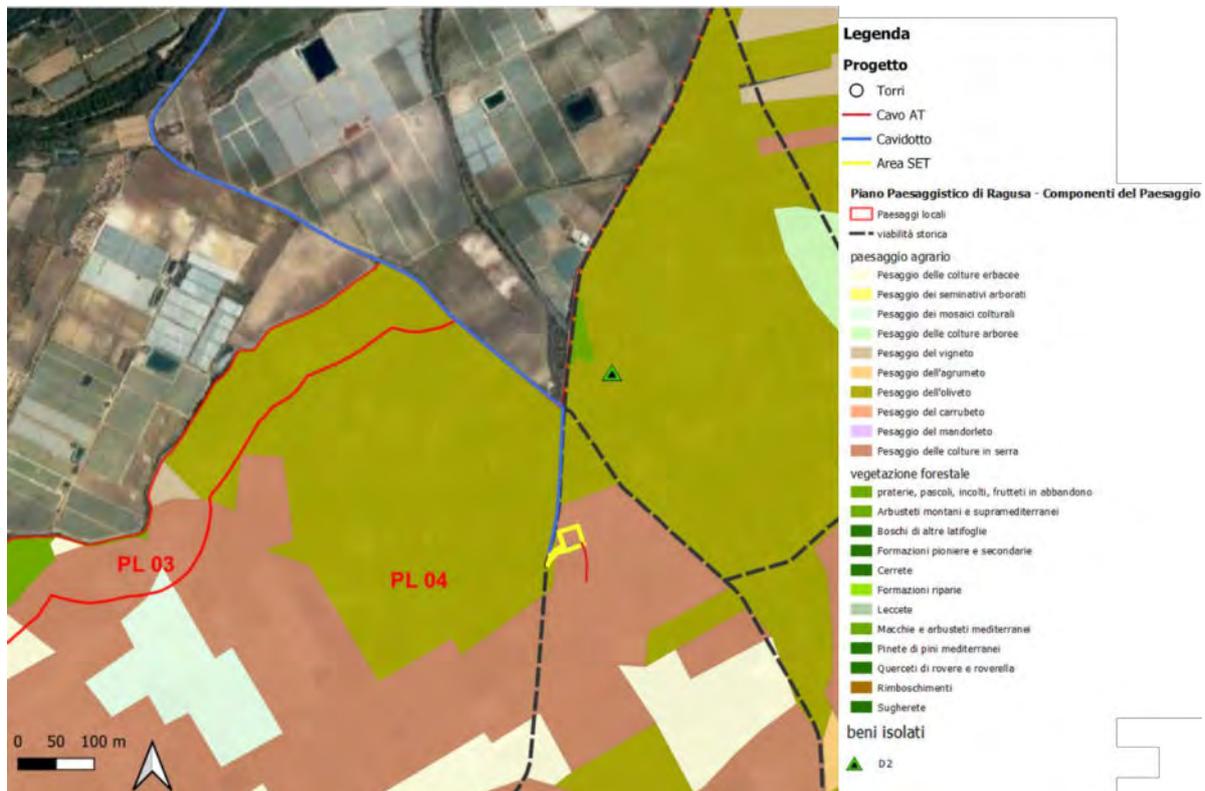


Figura 6-16 Zoom della viabilità storica dal Piano Paesaggistico di Ragusa

La viabilità storica è descritta nell'art. 18 delle NTA e alla lettera B) vengono così definite le Norme di attuazione:

“Viabilità esistente: sentieri, percorsi agricoli interpoderali e trazzerali e trazzere regie. Il Piano Paesaggistico valorizza la rete della viabilità esistente evitando che essa venga alterata con modifiche dei tracciati e con aggiunte o tagli o ristrutturazioni che ne compromettano l'identità. Esso assicura:

- la conservazione dei tracciati, rilevabili dalla cartografia storica, senza alterazioni traumatiche dei manufatti delle opere d'arte;
- la manutenzione dei manufatti con il consolidamento del fondo e dei caratteri tipologici originali;
- la conservazione dei ponti storici e delle altre opere d'arte;
- la conservazione ove possibile degli elementi complementari quali: i muretti laterali, le cunette, i cippi paracarri, i miliari ed il selciato;

- e) vanno evitate le palificazioni per servizi a rete e l'apposizione di cartelli pubblicitari, esclusa la segnaletica stradale e quella turistica di modeste dimensioni.”

6.3 Pianificazione a livello comunale

6.3.1 Comune di Caltagirone

Relativamente al PRG di Caltagirone aggiornato con delibera del consiglio comunale n. 104 del 16 luglio 2004, i documenti di Piano per la zonizzazione urbanistica non classificano l'area di progetto in quanto esterna alle frazioni urbanizzate esistenti al momento della redazione del Piano, con cui coincidono le zone di copertura dello stesso.

6.3.2 Comune di Licodia Eubea

Il comune di Licodia Eubea è interessato solamente dal percorso del cavidotto che attraversa tale comune. In merito alla pianificazione comunale non vi sono documenti disponibili che permettano di determinare la caratterizzazione del territorio, per tale ragione non è possibile analizzare la conformità del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione pertinenti a livello comunale.

6.3.3 Comune di Chiaramonte Gulfi

Il comune di Chiaramonte Gulfi è interessato dalla SET e dal tratto finale del percorso del cavidotto che termina presso la Stazione Terna esistente nel comune.

Il comune di Chiaramonte Gulfi è dotato di PRG. approvato con D.A. n.543 del. 17.10.97.

Dalla zonizzazione del PRG, il cavidotto e la nuova SET interessano una zona classificata come E2, ovvero "zone Agricole della fascia di pianura con prevalenza di grandi estensioni colturali". Nelle NTA, la Zona E2 è descritta come: "zona destinata in prevalenza a colture specializzate e/o intensive individuata nella zona pianeggiante con caratteristiche di particolare interesse produttivo, anche in relazione all' ampia estensione delle colture prevalenti e delle proprietà ".

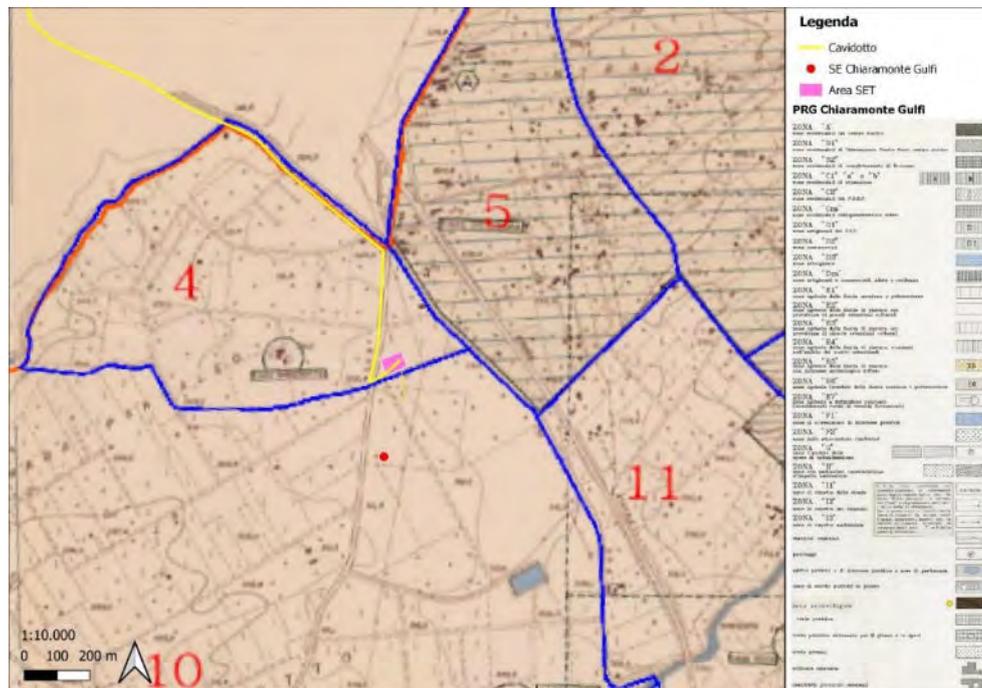


Figura 6-17 PRG Chiaromonte Gulfi

Le NTA del PRG in esame non considerano tale tipologia di intervento (realizzazione di cavidotto interrato e area SET) e non è trattato specificatamente fra gli oggetti individuati dal PRG per le Zone Agricole. Per quanto riguarda la realizzazione della SET, allo stato attuale, il PRG non prevede questa tipologia di interventi.

7 CONFORMITÀ CON IL SISTEMA DEI VINCOLI

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

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

Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

- *Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923, come chiaramente definito dall'articolo 1, il "vincolo per scopi idrogeologici" attiene a 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:

- *Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico - SITAP* <http://sitap.beniculturali.it/> e *Vincoli in Rete* <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>, messi a disposizione dal Ministero della Cultura e utilizzati per individuare le aree tutelate ai sensi del decreto legislativo del 22 gennaio 2004, n. 42;
- *Geoportale Nazionale*, al fine di individuare la localizzazione delle Aree naturali protette, delle aree della Rete Natura 2000;
- *SITR della Regione Sicilia* (<https://www.sitr.regione.sicilia.it/portal/apps/mapviewer/index.html?layers=a973933e380a47dca9319275151ea88d>), per determinare le aree soggette a Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 R.D.L. 3267/1923.

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

In riferimento alle aree tutelate ai sensi del decreto legislativo del 22 gennaio 2004, n. 42, è stata condotta un'analisi relativa all'area di progetto analizzando gli elementi tutelati tramite i visualizzatori messi a disposizione dal Ministero della Cultura del SITAP - Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico (<http://sitap.beniculturali.it/>) e Vincoli in Rete (<http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>).

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

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

Sono Beni Culturali (art. 10) "le cose immobili e mobili che, ai sensi degli artt. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alle quali testimonianze aventi valore di civiltà".

Alcuni beni vengono riconosciuti oggetto di tutela ai sensi dell'art.10 del D.Lgs. n.42/2004 e s.m.i. solo in seguito ad apposita dichiarazione da parte del soprintendente (apposizione del vincolo).

Sono Beni Paesaggistici (art. 134) "gli immobili e le aree indicate all'articolo 136, costituente espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge".

Sono altresì beni paesaggistici "le aree di cui all'art. 142 e gli ulteriori immobili ad aree specificatamente individuati a termini dell'art.136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli artt. 143 e 156".

Nell'immagine seguente sono rappresentate le aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004, compresi i beni tutelati ai sensi dell'art.10 del medesimo decreto.

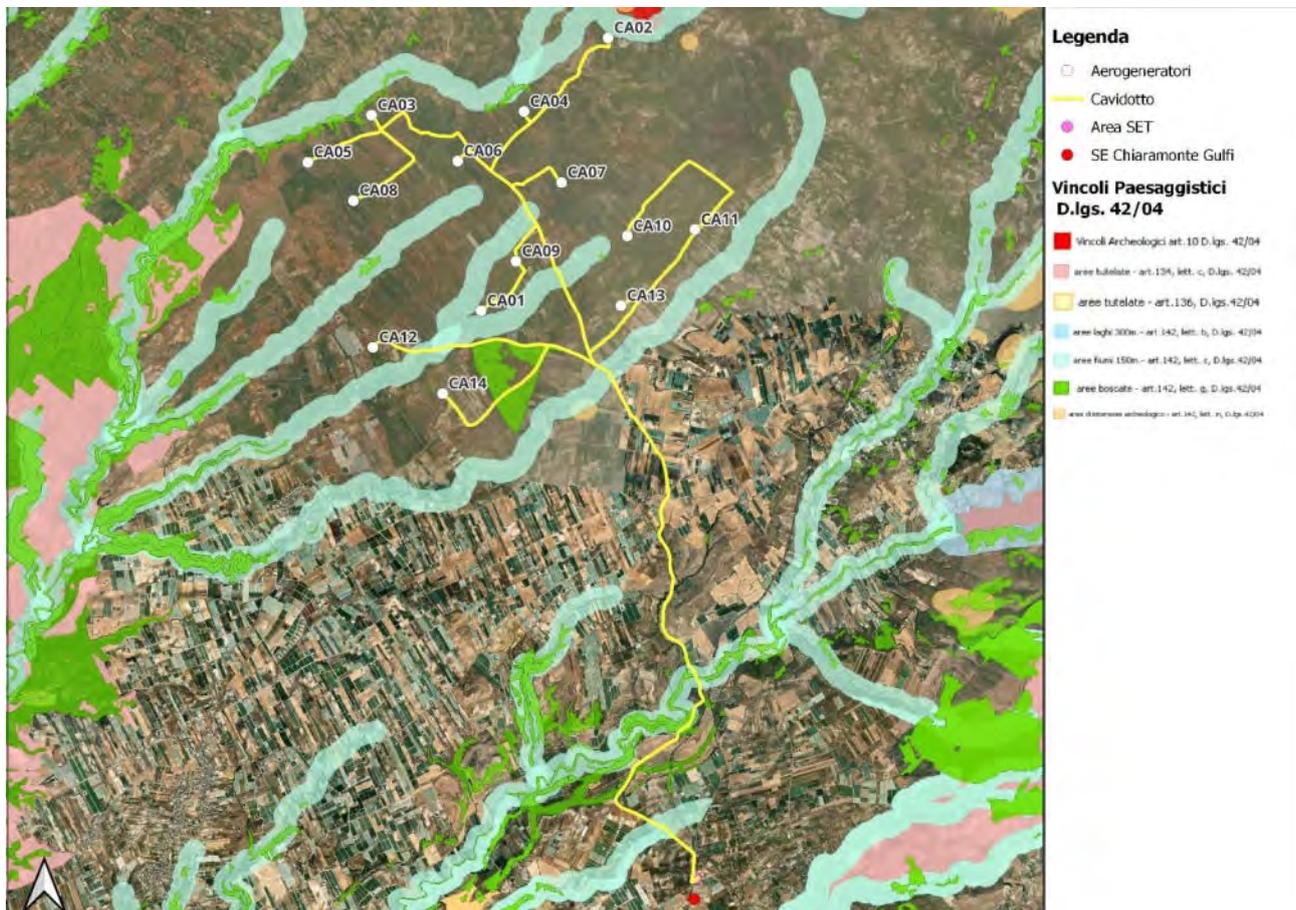


Figura 7-1 Parco eolico di progetto su aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04

Non si rilevano interferenze degli aerogeneratori o della nuova SET con aree tutelate ai sensi della Parte III del D.Lgs 42/04, tantomeno in relazione ai beni culturali tutelati ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs 42/04.

Per quanto riguarda il cavidotto interrato si rilevano interferenze con:

- aree boscate tutelate ai sensi dell'art. 142 lett. g) del D.Lgs 42/2004;
- aree buffer di 150 m di fiumi tutelate ai sensi dell'art. 142 lett. c) del D.Lgs 42/2004.

In merito all'interferenza con aree boscate, non si prevede il taglio dei boschi in quanto la realizzazione del cavidotto è interrata ed è prevista in corrispondenza della viabilità asfaltata esistente. Anche per quanto riguarda l'interferenza con la lettera c), i tratti del cavidotto interrato che attraversano tali aree buffer sono realizzati su viabilità esistenti.

Anche se l'autorizzazione paesaggistica non risulta necessaria in quanto il cavidotto interrato rientra fra gli interventi esclusi dalla suddetta autorizzazione ai sensi di quanto disposto dall'art. 15 del D.P.R. n.31 del 13/02/2017, specificatamente in relazione alla tipologia di interventi richiamata al punto A.15 dell'Allegato A (di cui all'art. 2, comma 1). a corredo dello Studio di Impatto Ambientale, è stata redatta apposita Relazione Paesaggistica da presentare con l'istanza ai sensi dell'art. 23 del D.lgs. 152/06 co.1 lett. g-bis.

7.2 Siti appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree protette

L'area di intervento non ricade all'interno di nessun sito appartenente alla Rete Natura 2000; la più prossima è la ZSC ITA070005, denominata "Bosco di Santo Pietro" con una distanza minima dagli elementi di progetto, nello specifico dell'aerogeneratore "CA05", di circa 750 m.

Per completezza, si sottolinea che la ZSC "Bosco di Santo Pietro" rientra anche nelle Aree appartenenti al VI Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette (EUAP) e corrisponde alla EUAP1155 – "Riserva naturale orientata Bosco di Santo Pietro".

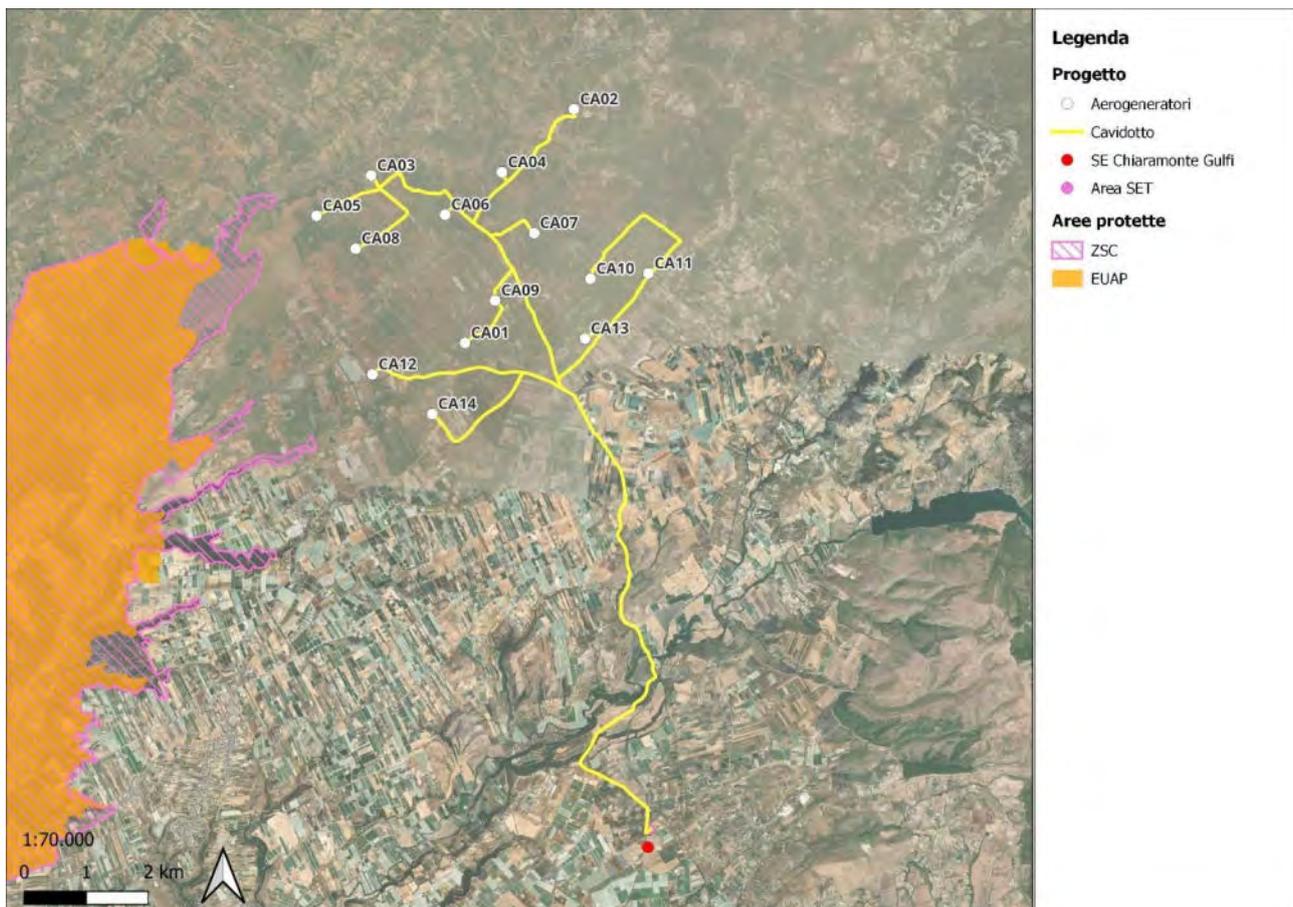


Figura 7-2 Localizzazione del Parco eolico di progetto rispetto ai Siti della Rete Natura 2000 e alle EUAP

Tale presenza non è ostativa alla realizzazione dell'impianto, richiedendo, tuttavia, la prima fase di screening della Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA), data la vicinanza dell'impianto alla ZSC ITA070005, denominata "Bosco di Santo Pietro".

7.3 Vincolo idrogeologico

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

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

Nell'immagine seguente, è possibile osservare le aree interessate dal vincolo idrogeologico in prossimità dell'area di impianto.

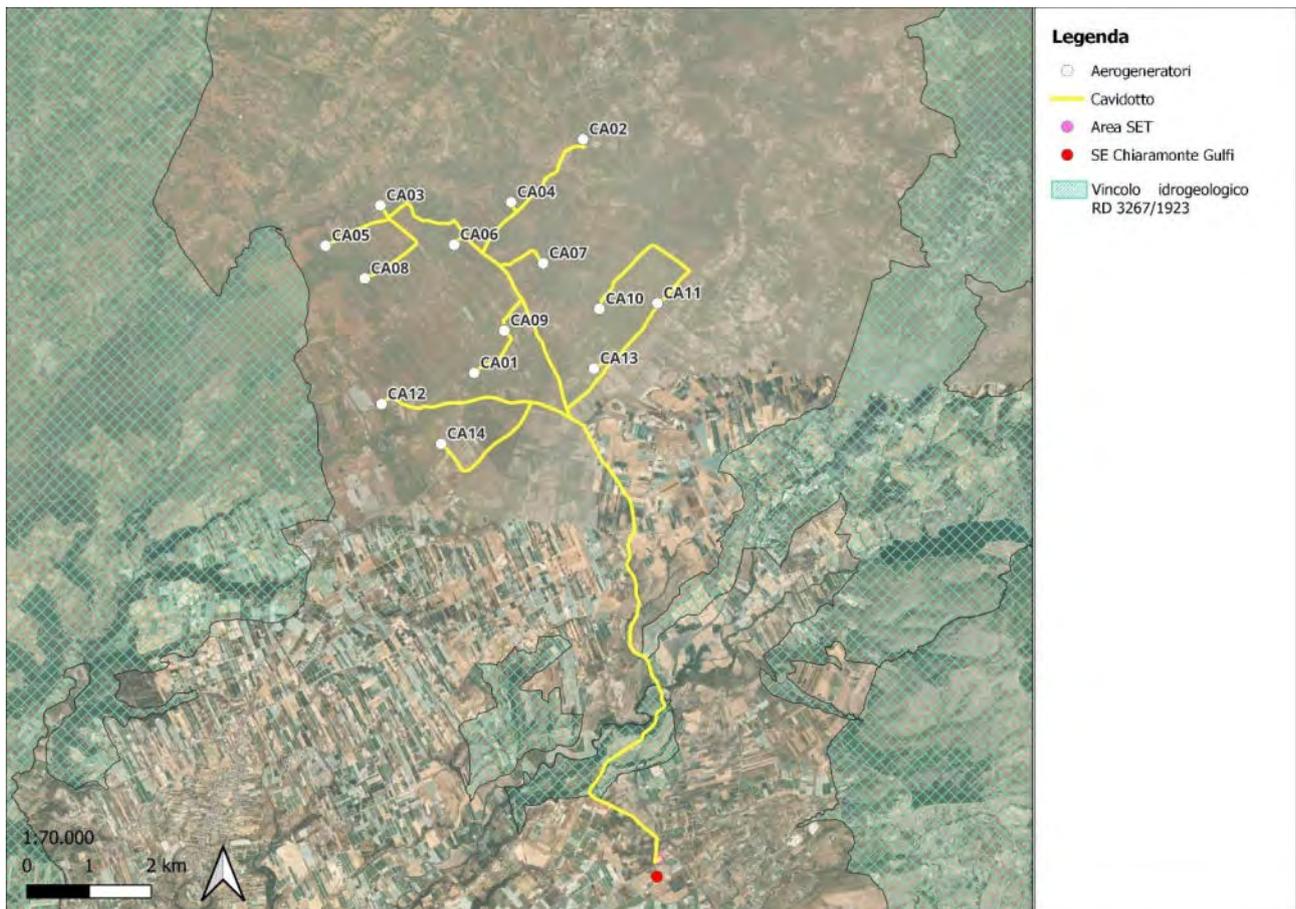


Figura 7-3 Vincolo idrogeologico (fonte: SITR Regione Siciliana)

Dall'analisi effettuata l'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori, non è soggetta a Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 R.D.L. 3267/1923. Tuttavia, un breve tratto del cavidotto di collegamento interferisce con un'area soggetta al suddetto vincolo.

Nel documento "Nuove direttive unificate per il rilascio dell'Autorizzazione e del Nulla Osta al vincolo idrogeologico in armonia con il Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) (L.r. n.16/96 R.D. n. 3267/1923 e R.D. n. 1126/1926)", nella Parte II, art. 8 si elencano le opere eseguibili senza rilascio di Nulla Osta o della Dichiarazione. Tra queste, al punto 2, lett. c) è consentita la "Posa di tubazione nella viabilità a fondo asfaltato con scavi non superiori a m 1 di larghezza e m 1,50 di profondità a condizione che tali lavori non comportino modificazioni dell'ampiezza della sede stradale o la risagomatura andante delle scarpate".

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 111.700,00 MWh/anno con i benefici che ne conseguono in termini di

produzione di energia "green" ed una stima della riduzione di CO₂ prodotta pari a circa 52 Kt/anno.

Nella fattispecie del progetto in esame, per quanto fin qui esposto, non è particolarmente netta la distinzione fra le motivazioni tecniche e quelle ambientali alla base dell'iniziativa, in ogni caso è individuabile fra gli obiettivi specifici l'ottimizzazione dell'impianto per la produzione dell'energia elettrica, che da un lato conduce ad una maggiore efficienza dal punto di vista tecnico e dall'altro,

a parità di condizioni al contorno, ad una più alta produzione di energia da FER, come dettagliato nel capitolo a seguire (Cap. 3) dove è presentata l'analisi delle alternative e le motivazioni alla base delle ulteriori scelte progettuali.

3 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

3.1 Alternative localizzative

In termini generali, per la definizione della localizzazione del nuovo parco eolico sono stati tenuti in considerazione contemporaneamente e principalmente due aspetti inerenti alle caratteristiche dei territori: l'idoneità non idoneità e sensibilità delle aree così come indicate al (Sezione 1 cap. 5) e la la producibilità, per la quale si rimanda alla relazione sulla producibilità, e qui sinteticamente si evidenzia come la ventosità del sito sia ampiamente sufficiente ad assicurare un livello di produzione energetica più che accettabile ovvero con una 1.773,00 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 limitatamente, creava ombreggiamenti sull'impianto fotovoltaico in istruttoria presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica proposto da Siel Agrisolare s.r.l. Per tale motivo, il proponente ha deciso di stralciare tale aerogeneratore.
- *Aerogeneratori B e C*: Il cluster delle posizioni CA07, CA10, CA11 e CA13, originariamente era composto dalle posizioni B, C, CA11 e CA13. Dalle analisi di producibilità preliminari è emerso che il layout prescelto (CA07-CA10-CA11-CA13), prevedeva una migliore producibilità che ha spinto il proponente a preferire tale configurazione.
- *Aerogeneratori D e E*: Ricadendo in aree con presenza di vigneti, che venivano interferiti anche dalla viabilità di accesso, il proponente ha preferito stralciare tali posizioni.

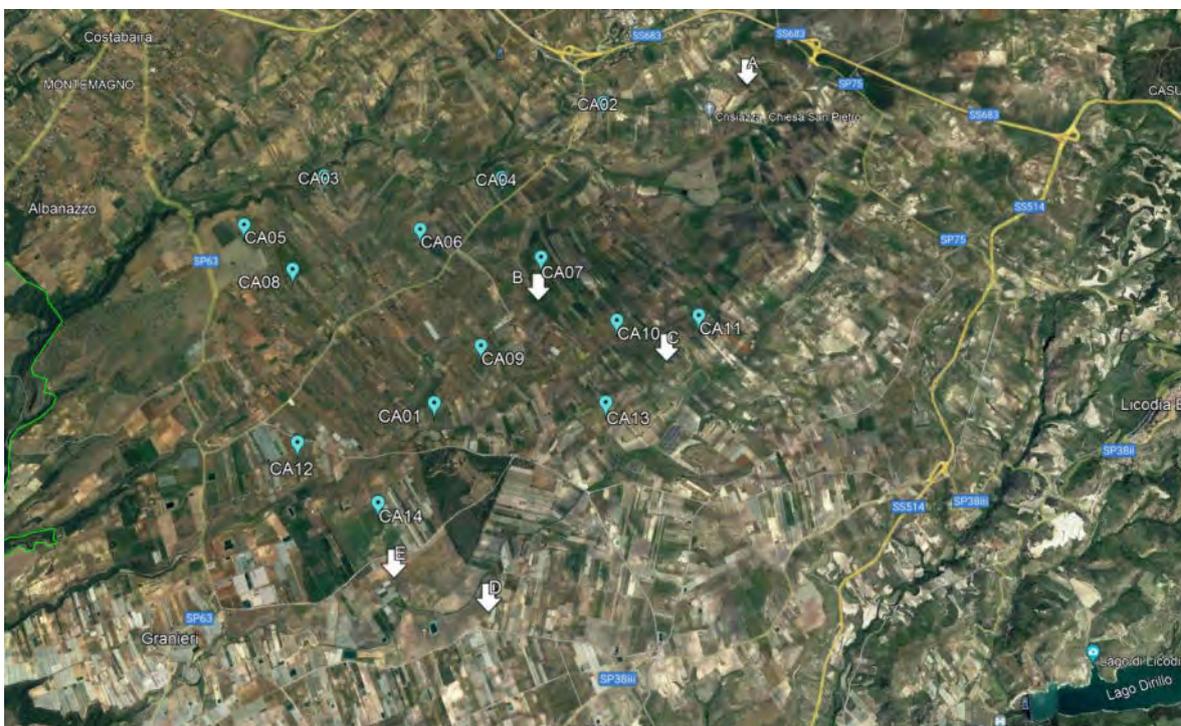


Figura 3-1 Localizzazione degli aerogeneratori preliminarmente considerati e poi esclusi dal progetto

3.2 Alternativa zero

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

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

- ⇒ *effetti positivi*: la non realizzazione del progetto avrebbe come effetto positivo esclusivamente il mantenimento di una poco significativa/assente produzione agricola nelle aree di impianto ed una assenza totale di impatti (sebbene nel caso in esame essi siano

- ridotti/trascurabili e riferibili esclusivamente all'avifauna ed alla componente paesaggistica e non interessino significativamente le altre componenti ambientali);
- ⇒ *effetti negativi*: la mancata realizzazione del progetto determina la mancata produzione di energia elettrica da fonte alternativa e, quindi, la sua sostituzione con fonti non rinnovabili e conseguente emissione di gas climalteranti nella massima per i quali le *emissioni annue evitate* sarebbero CO₂: 52.867 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

4.1 Producibilità dell'Opera

Il Parco Eolico di Caltagirone prevede la realizzazione di 14 aerogeneratori con hub a 113 m, altezza massima punta pala pari a 194,5 metri e diametro rotore di 163 m e il relativo cavidotto interrato di collegamento in MT che attraversa anche i comuni di Licodia Eubea e Chiaramonte Gulfi, quest'ultimo interessato anche dalla realizzazione della SET. Riguardo alla connessione, è stato ottenuto il 26/01/2023 il Preventivo di Connessione (STMG) da Terna, codice Pratica 202203206, accettato in data 28/04/2023 e successivamente volturato al proponente Calta Wind.

La potenza unitaria massima di ciascun aerogeneratore è pari a 4,5 MW per una potenza massima complessiva del parco pari a 63,00 MW.

L'allacciamento alla RTN sarà realizzato da CALTA WIND S.r.l. tramite una nuova stazione collegata in antenna a 150 kV con la stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaramonte Gulfi (RG) previo ampliamento della stessa.

I relativi cavidotti per il trasporto dell'energia elettrica, sia in MT che AT; saranno realizzati interrati all'interno del territorio dei Comuni di Caltagirone, Licodia Eubea e Chiaramonte Gulfi.

L'area interessata dall'impianto eolico, dal punto di vista della viabilità, presenta una rete stradale di facile percorribilità costituita da arteria Autostradale, strade provinciali e comunali. Nella fattispecie l'area oggetto di intervento è raggiungibile attraverso la SS193, la SS114, la E45, la SS 114dir, la SS 194 e la SS 683.

Il parco Eolico è raggiungibile tramite le strade sopra menzionate e, successivamente, tramite viabilità locale, in alcuni casi non asfaltata, che sarà, eventualmente, adeguata al transito dei mezzi di trasporto delle componenti delle turbine, a meno di eventuali interventi localizzati di ripristino dello strato carrabile superficiale. Lo sviluppo del parco è stato studiato in funzione dei percorsi esistenti, ivi comprendendo anche la viabilità sterrata utilizzata dai mezzi agricoli locali. 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.

4.2 Areogeneratori

L'area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica media con un'altezza compresa tra i 350 m e 550 metri sul livello del mare.

Nella seguente tabella vengono riportate le coordinate degli aerogeneratori, i quali ricadono tutti nel comune di Caltagirone in provincia di Catania:

PROVINCIA	COMUNE	N° AEROGENERATORE	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS-84	
			EST	NORD
CATANIA	Caltagirone	CA01	465196,197	4111785,041
CATANIA	Caltagirone	CA02	466945,747	4115568,863
CATANIA	Caltagirone	CA03	463684,1	4114496
CATANIA	Caltagirone	CA04	465788,517	4114549,232
CATANIA	Caltagirone	CA05	462805,841	4113844,535
CATANIA	Caltagirone	CA06	464873,09	4113860,372
CATANIA	Caltagirone	CA07	466304,05	4113562,116
CATANIA	Caltagirone	CA08	463435,2	4113312
CATANIA	Caltagirone	CA09	465677,633	4112470,169
CATANIA	Caltagirone	CA10	467210,564	4112822,171
CATANIA	Caltagirone	CA11	468143,903	4112912,99
CATANIA	Caltagirone	CA12	463703,795	4111277,537
CATANIA	Caltagirone	CA13	467122,894	4111854,091
CATANIA	Caltagirone	CA14	464664,2	4110634

Tabella 4-1 Localizzazione e coordinate aerogeneratori

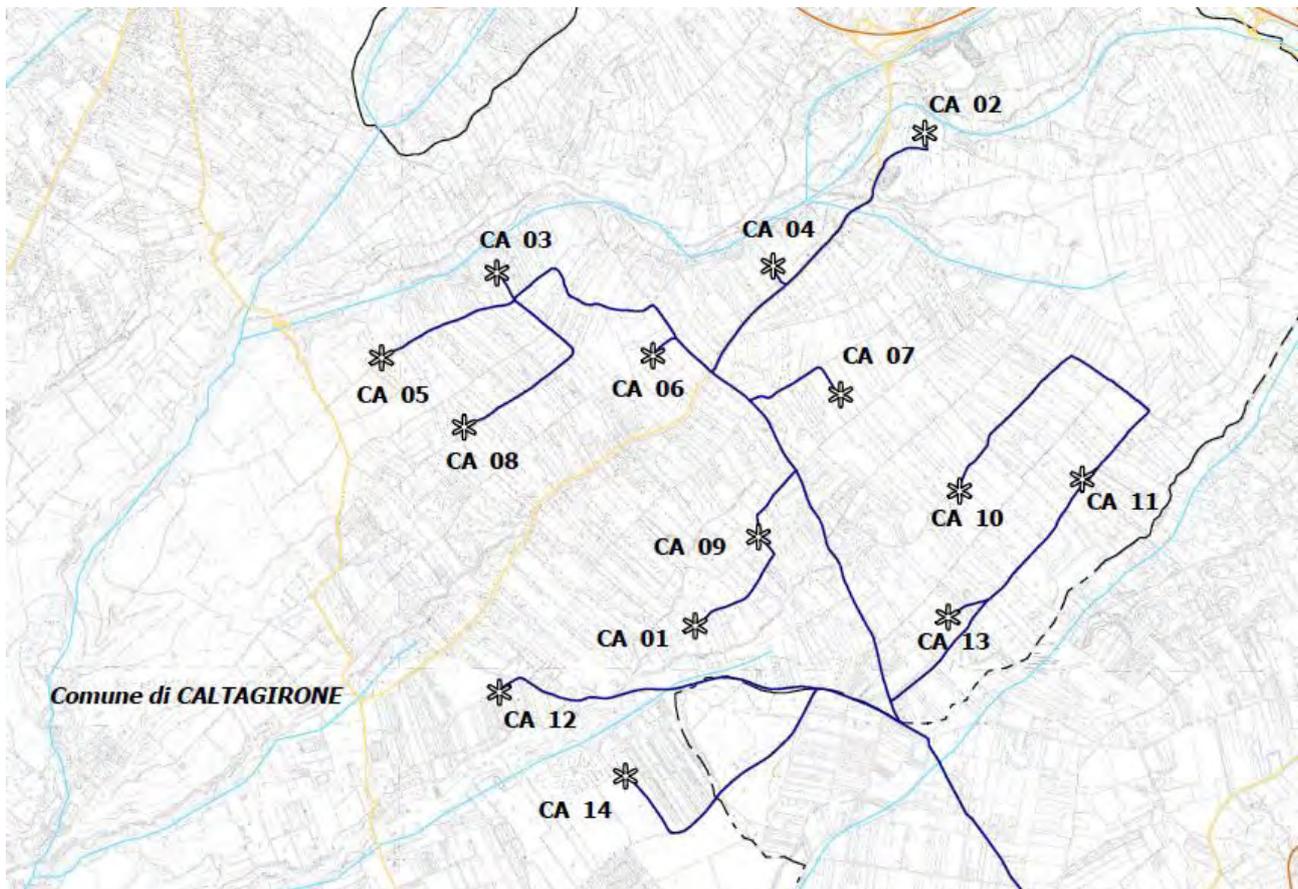


Figura 4-1 Localizzazione aerogeneratori e cavidotti di collegamento- Stralcio della Tavola "Inquadramento generale su CTR"

Il parco eolico di Caltagirone sarà costituito da un complesso di aerogeneratori di potenza nominale pari a 4,5 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 64,00MW.

La tipologia di macchina impiegata è di tipo ad asse orizzontale in cui il sostegno, ovvero una torre tubolare con altezza pari a 113 m, porta alla sua sommità la navicella, al cui lato esterno è collegato un rotore di diametro di 163 m. Le pale hanno una lunghezza di 81,5 m e sono costituite in fibra di vetro rinforzata.

Gli aerogeneratori sono collocati nel parco, come si può evincere dagli elaborati grafici, ad un'interdistanza media non inferiore a 5 diametri del rotore (815 m).

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 113 m (altezza dell'hub) mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 194,5 m. Al fine di resistere dagli effetti causati dagli agenti atmosferici e per prevenire effetti di corrosione la struttura in acciaio della torre è verniciata per proteggerla dalla corrosione.

4.3 Cavidotto

Il tracciato del cavidotto per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 34,3 km di lunghezza complessiva fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione.

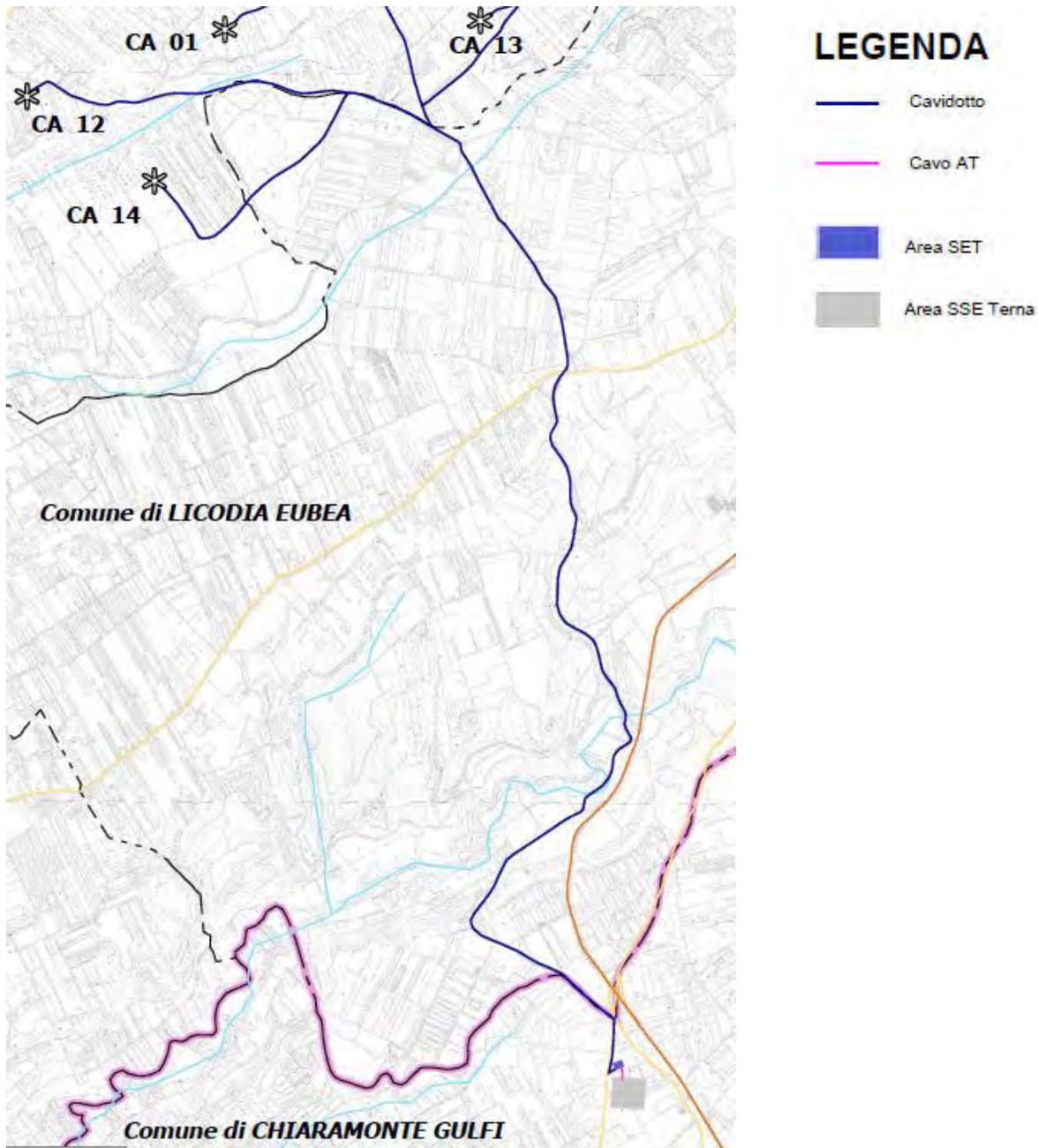


Figura 4-2 4-3 Localizzazione cavidotti di collegamento fra il parco eolico e la RTN - Stralcio della Tavola "Inquadramento generale su CTR"

La rete di media tensione a 30 kV sarà composta da n°4 circuiti con posa completamente interrata. La rete a 30 kV sarà realizzata per mezzo di cavi unipolari del tipo ARP1H5E (o equivalente) con conduttore in alluminio. Le caratteristiche elettriche di portata e resistenza dei cavi in alluminio

sono riportate nella seguente tabella (portata valutata per posa interrata a 1,2 m di profondità, temperatura del terreno di 20° C e resistività termica del terreno di 1 K m/W).

Sezione	Portata	Resistenza
[mm²]	[A]	[Ohm/km]
240	433	0,161
400	563	0,102
500	643	0,084
630	735	0,061

Tabella 4-2 Caratteristiche elettriche dei cavi

I cavi verranno posati con una protezione meccanica (lastra o tegolo) ed un nastro segnalatore. Su terreni pubblici e su strade pubbliche la profondità di posa dovrà essere comunque non inferiore a 1,2 m previa autorizzazione della Provincia. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata. Mantenendo valide le ipotesi di temperatura e resistività del terreno, i valori di portata indicati precedentemente vanno moltiplicati per dei coefficienti di correzione che tengono conto della profondità di posa di progetto, del numero di cavi presenti in ciascuna trincea e della ciclicità di utilizzo dei cavi.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi. Per i condotti e i cunicoli, essendo manufatti edili resistenti non è richiesta una profondità minima di posa né una protezione meccanica supplementare. Lo stesso dicasi per i tubi 450 o 750, mentre i tubi 250 devono essere posati almeno a 0,6 m con una protezione meccanica.

In questi casi si applicheranno i seguenti coefficienti:

- lunghezza < 15m: nessun coefficiente riduttivo,
- lunghezza > 15 m: 0,8 m.

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

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

La rete di terra sarà costituita dai seguenti elementi:

- anello posato attorno a ciascun aerogeneratore (raggio R=15 m),
- la corda di collegamento tra ciascun anello e la stazione elettrica (posata nella stessa trincea dei cavi di potenza),

- maglia di terra della stazione di trasformazione,
- maglia di terra della stazione di connessione alla rete AT.

La rete sarà formata da un conduttore nudo in rame da 50 mm² e si assumerà un valore di resistività ρ del terreno pari a 150 Ωm .

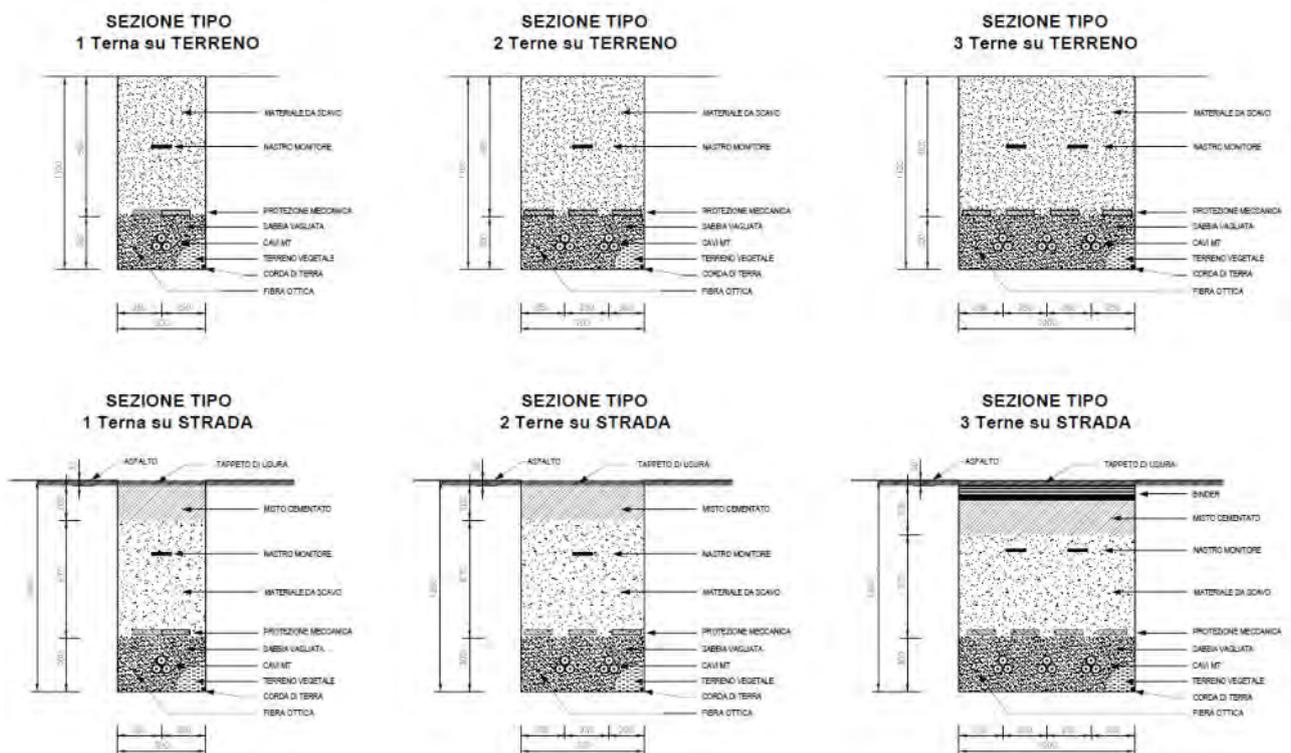


Figura 4-4 Sezioni tipo per posa cavidotto

Per collegare la stazione di condivisione al nuovo stallo di consegna TERNA del futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) della RTN 150 kV di verrà realizzato un breve tratto di linea interrata a 150 kV della lunghezza di circa 662 m. Verrà utilizzata una terna di cavi unipolari da 1.600 mmq di tipo estruso per la posa diretta nel terreno per il breve tratto di cavo interrato a 150 kV necessario per il collegamento della SET al IR.

4.4 Nuova Stazione di Trasformazione e collegamento con Stazione Elettrica di Terna

Il progetto del parco eolico "Caltagirone" prevede la costruzione di una Stazione utenza di elevazione con collegamento in antenna a 150 kV con la stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaramonte Gulfi (RG) previo ampliamento della stessa.

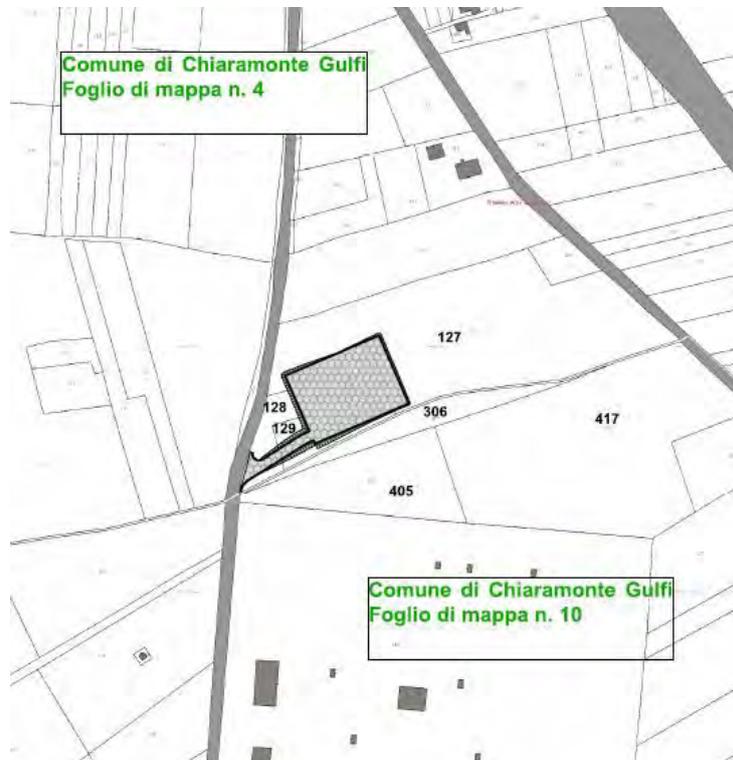


Figura 4-5 Area della SET

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

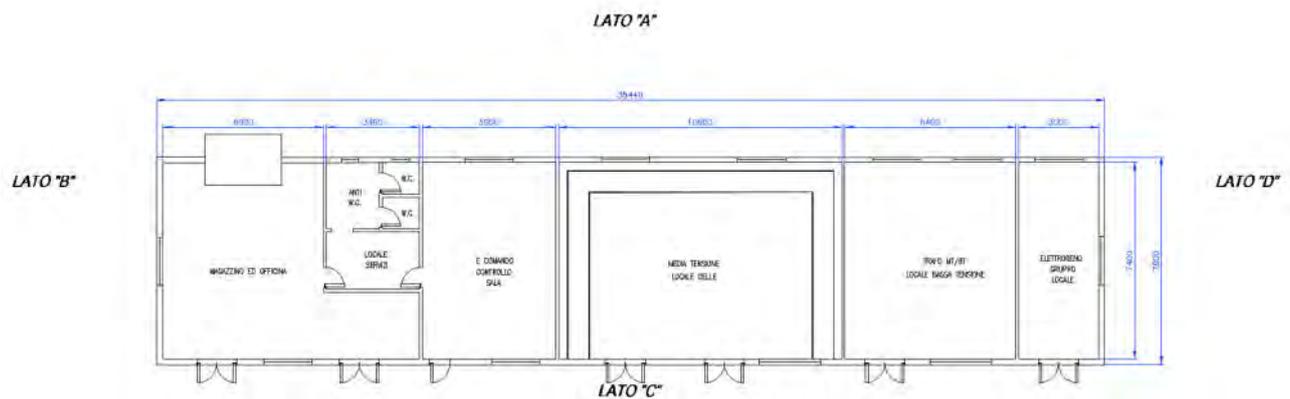


Figura 4-6 Pianta dell'edificio di controllo SET

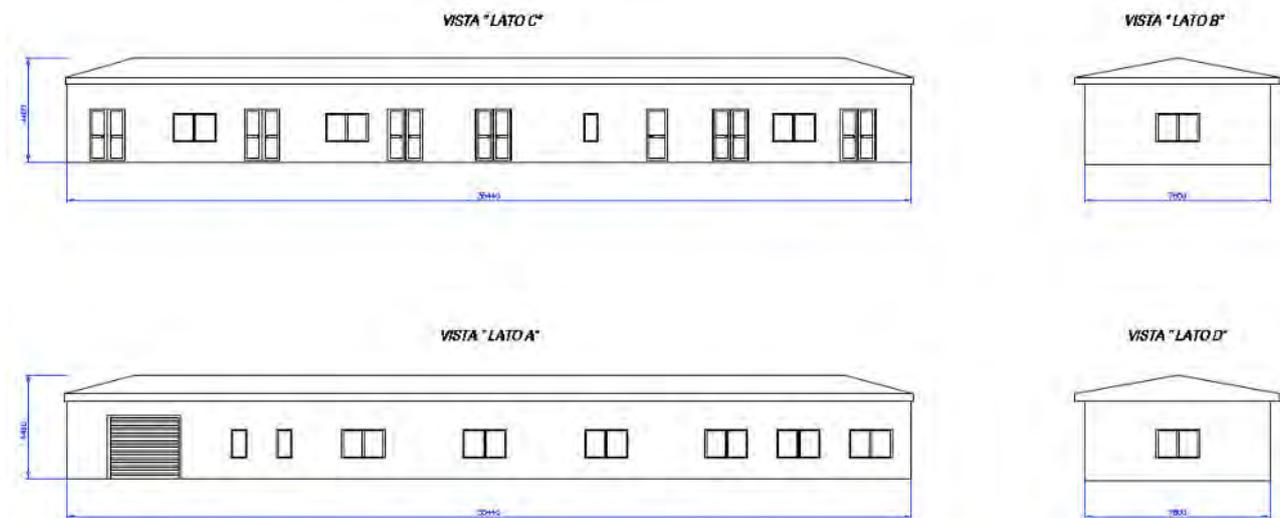


Figura 4-7 Viste edificio di controllo SET

Come visibile da Figura 4-6 e Figura 4-7, le dimensioni in pianta dell'edificio sono pari a circa 35,5 m per 7,8 m e l'altezza complessiva è pari a circa 4,4 m.

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

4.5 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 massiccata stradale) e raccordi almetrici 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.

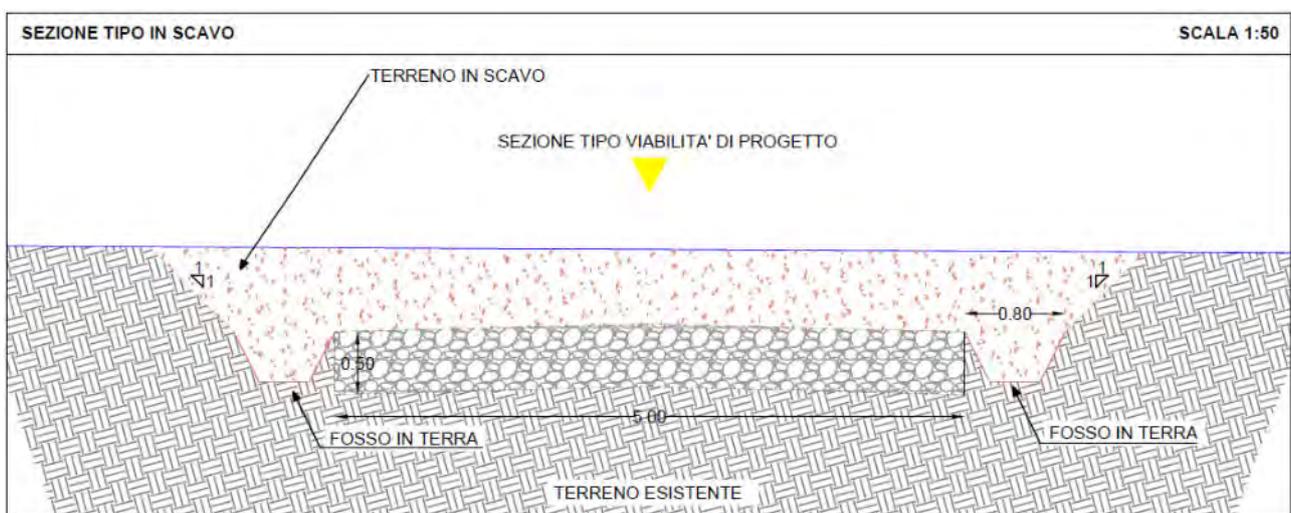


Figura 4-8 Sezione tipo in scavo per la nuova viabilità

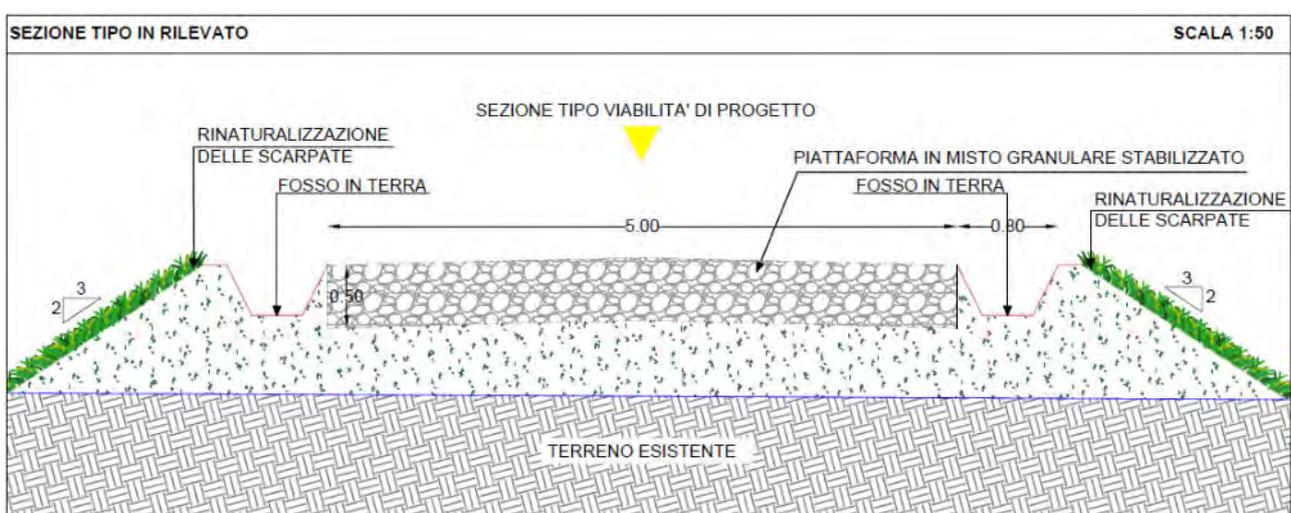


Figura 4-9 Sezione tipo in rilevato per la nuova viabilità

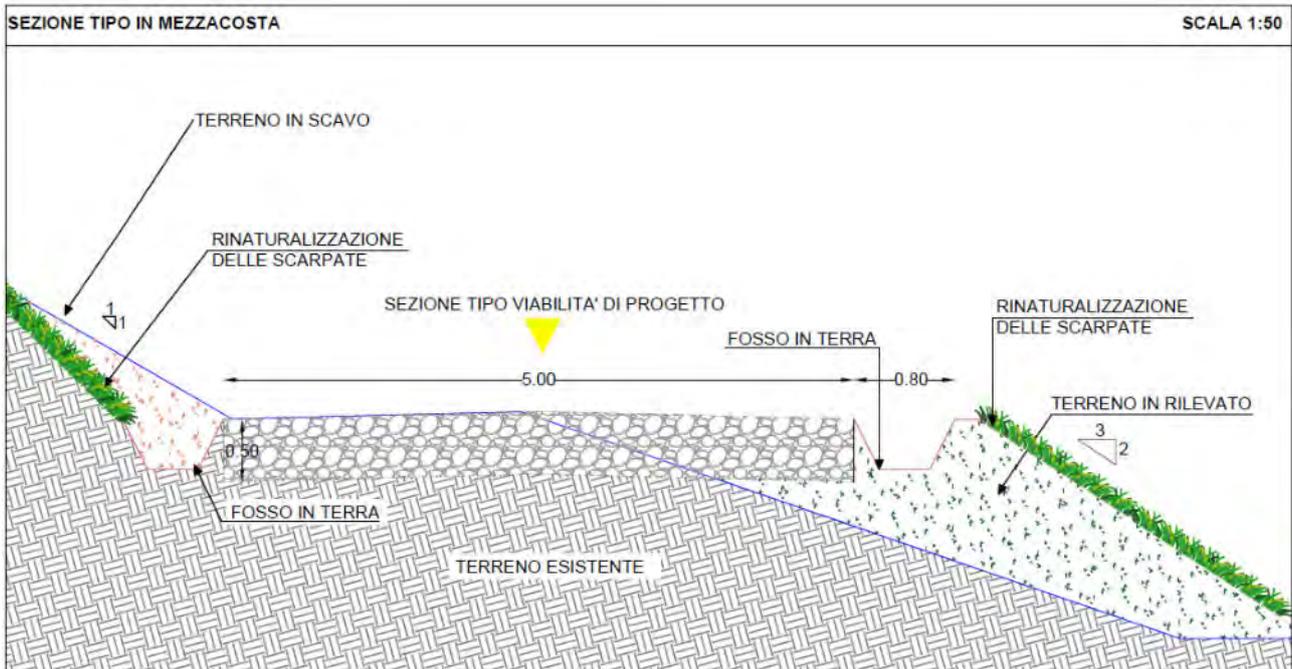


Figura 4-10 Sezione tipo in mezzacosta per la nuova viabilità

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

L'approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori presso le aree di cantiere avverrà con trasporto su gomma con punto di origine al porto di Augusta con successivo passaggio attraverso la SS193, la SS114, la E45, la SS 114dir, la SS 194 e la SS 683.

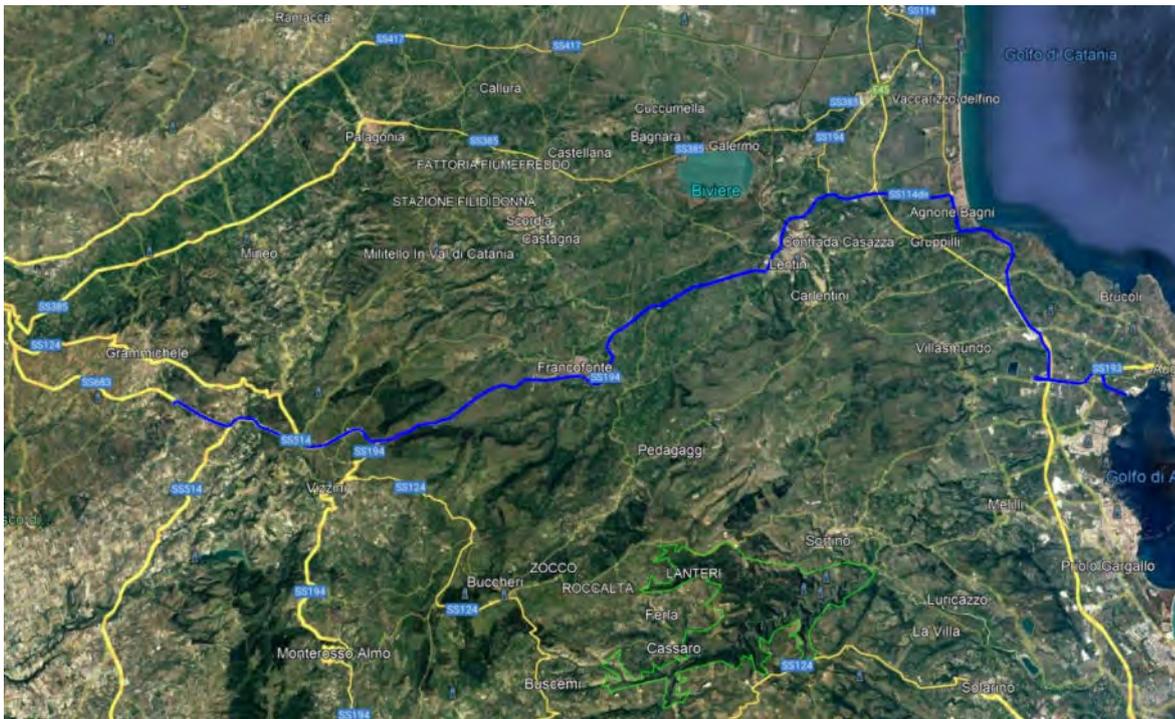


Figura 4-11 Viabilità per l'approvvigionamento della componentistica

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 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.

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

ASSE 01

Il ramo di viabilità indicato come Asse 1 consiste in un piccolo tratto di nuova viabilità per consentire l'immissione dalla SP 75 verso l'area interessata dal parco eolico oggetto del presente progetto.



Figura 4-12 Asse A01

ASSE 02_AD

Consiste nell'adeguamento, alle esigenze di trasporto, di un tracciato esistente che parte dall'Asse 01, prima descritto, e arriva fino all'Asse 03_AD.



Figura 4-13 Asse 02_AD



Figura 4-14 Asse 02_AD

ASSE 03_AD

Anche tale asse è un adeguamento di un tracciato esistente, previsto in continuità con l'Asse 02_AD prima descritto.

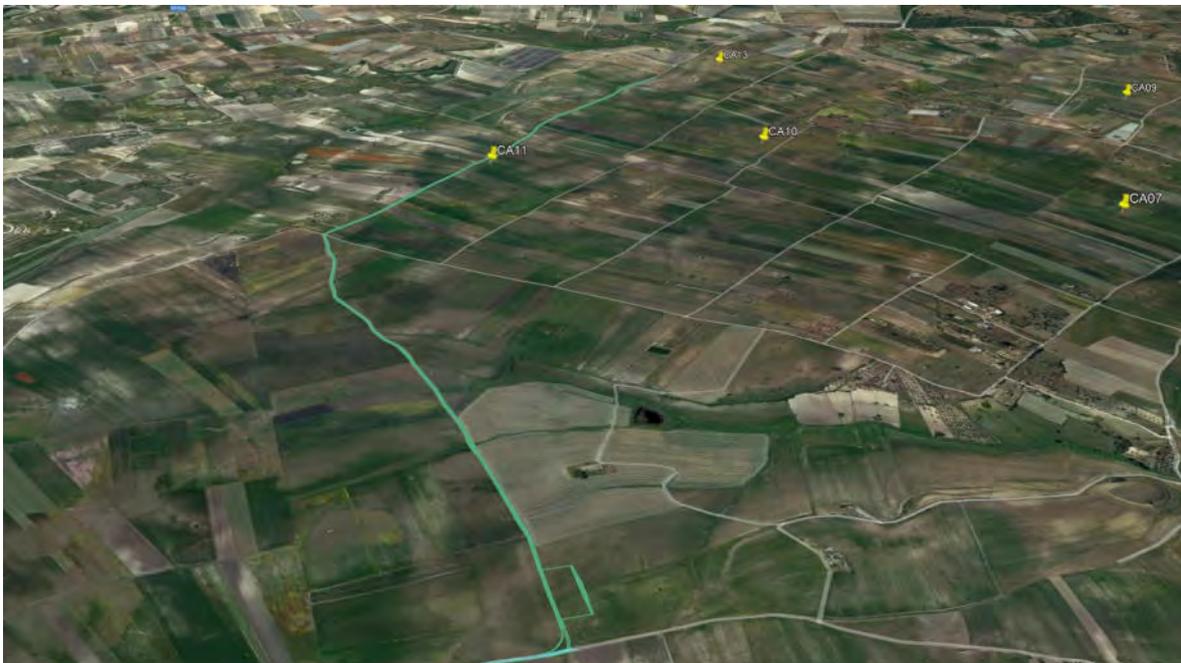


Figura 4-15 Asse 03_AD

ASSE 04_AD

Consiste nell'adeguamento di un tracciato esistente che parte dall'Asse 03_AD prima descritto e si dirige verso la zona di installazione dell'aerogeneratore CA10



Figura 4-16 Asse 04_AD



Figura 4-17 Asse 04_AD

ASSE 05_AD

Consiste nell'adeguamento di circa 50 metri di un tracciato esistente, previsto per consentire ai trasporti di ivi inserirsi in retromarcia onde affrontare l'Asse 4_AD, prima descritto, in senso frontale.



Figura 4-18 Asse 05_AD

ASSE 06_AD

Questo intervento di adeguamento di un tracciato esistente continua il percorso degli automezzi dall'Asse 4_AD fino al sito di installazione dell'aerogeneratore CA10.



Figura 4-19 Asse 06_AD

ASSE 07_AD

Trattasi dell'adeguamento di un tracciato esistente che dalla strada vicinale Albanelli-Bosco di Mezzo conduce in prossimità del sito di installazione dell'aerogeneratore CA02.



Figura 4-20 Asse 07_AD

ASSE 08_AD

Percorrendo sempre la strada vicinale Albanelli-Bosco di Mezzo verso sud-Ovest, il convoglio svolterà verso Nord per raggiungere il cluster degli aerogeneratori CA03, CA05, CA06, CA08. Appena svoltato dalla suddetta vicinale, il convoglio percorrerà un tracciato esistente che verrà adeguato alle esigenze di trasporto (**Asse 08_AD**).



Figura 4-21 Asse 08_AD

Per giungere ai siti di installazione degli aerogeneratori CA07 e CA09, invece, il convoglio svolterà verso Sud-Est, e ripercorrerà sempre un tracciato esistente di cui se ne prevede l'adeguamento (**Asse 11_AD**).



Figura 4-22 Asse 11_AD

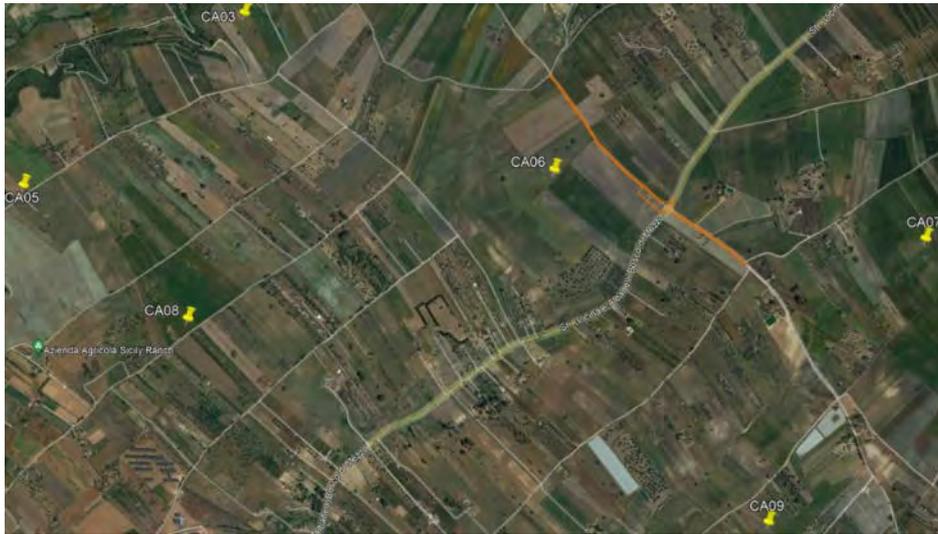


Figura 4-23 Asse 08_AD

ASSE 09_AD

Percorso l'Asse 08_AD, il convoglio svolgerà verso Ovest su un altro sentiero esistente, anche questo da adeguarsi alle esigenze di trasporto.

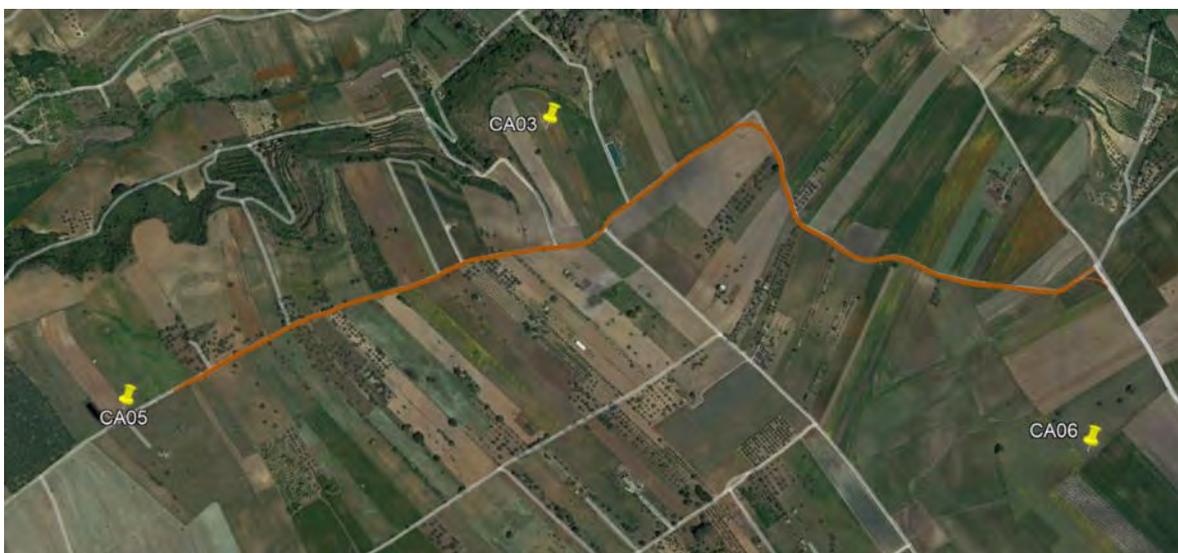


Figura 4-24 Asse 09_AD

ASSE 10_AD

Percorso l'Asse 09_AD, in corrispondenza della progressiva 1300 circa, il convoglio svolterà, verso sud, su un altro sentiero esistente che verrà adeguato alle esigenze di trasporto, generando, così, l'Asse 10_AD.



Figura 4-25 Asse 10_AD



Figura 4-26 Asse 10_AD

ASSE 12_AD

Percorso l'Asse 11_AD per circa 350 metri, il convoglio svolterà, verso est, su un altro sentiero esistente che verrà adeguato alle esigenze di trasporto, generando, così, l'Asse 12_AD.



Figura 4-27 Asse 12_AD

ASSE 13 E ASSE 14_AD

Dall'asse 12_AD, prima descritto, i convogli entreranno, tramite un ramo di collegamento della lunghezza di circa 225 metri, nella piazzola di montaggio dell'aerogeneratore CA07. Da qui i trasporti destinati a proseguire verso la torre CA09, percorreranno l'asse di nuova realizzazione (**Asse 13**) di circa 200 metri e quasi completamente in rilevato, fino a giungere all'**Asse 14_AD** che, adeguando un percorso esistente, proseguirà fino in prossimità dell'area di installazione dell'aerogeneratore CA09.



Figura 4-28 Assi 13 e 14_AD

ASSE 15

Trattasi di una piccola bretella di circa 55 metri di lunghezza che serve per consentire ai mezzi di svoltare dalla SP 75 su strada comunale verso l'area Sud del parco eolico.

ASSE 16 E ASSE 17_AD

Dalla piazzola dell'aerogeneratore CA 09, i convogli proseguiranno su un tratto di viabilità di nuova realizzazione (**Asse 16**) per poi innestarsi su una viabilità esistente da adeguare (**Asse 17_AD**) e, così, raggiungere il sito di installazione dell'aerogeneratore CA01.



Figura 4-29 Assi 16 e 17_AD

Sono, altresì, previsti degli allargamenti dell'attuale piattaforma laddove la stessa non risulta adeguata al transito in piccole zone localizzate. Nella fattispecie sono previsti due piccoli allargamenti della carreggiata in prossimità di due curve sulla SP 75 e due allargamenti sulla strada di Contrada Contado.



Figura 4-30 Interventi sulla viabilità extra parco – Intervento n. 1



Figura 4-31 Interventi sulla viabilità extra parco – Intervento n. 2

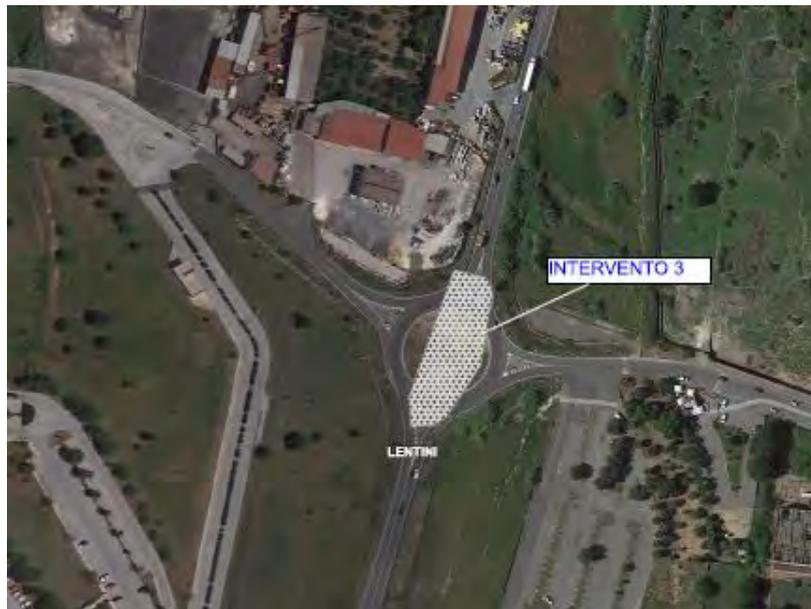


Figura 4-32 Interventi sulla viabilità extra parco – Intervento n. 3

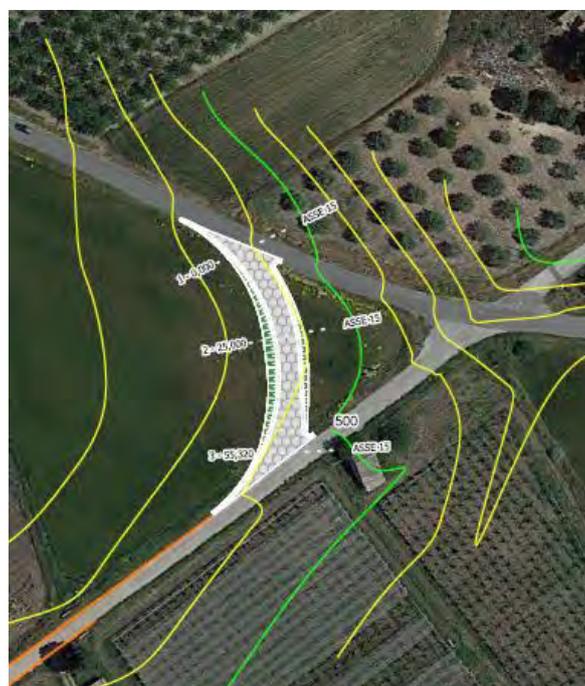


Tabella 4-3 Interventi sulla viabilità extra parco – Intervento n. 3

4.6 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 mq (oltre l'area di imposta della fondazione) necessaria per interventi manutentivi.

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

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

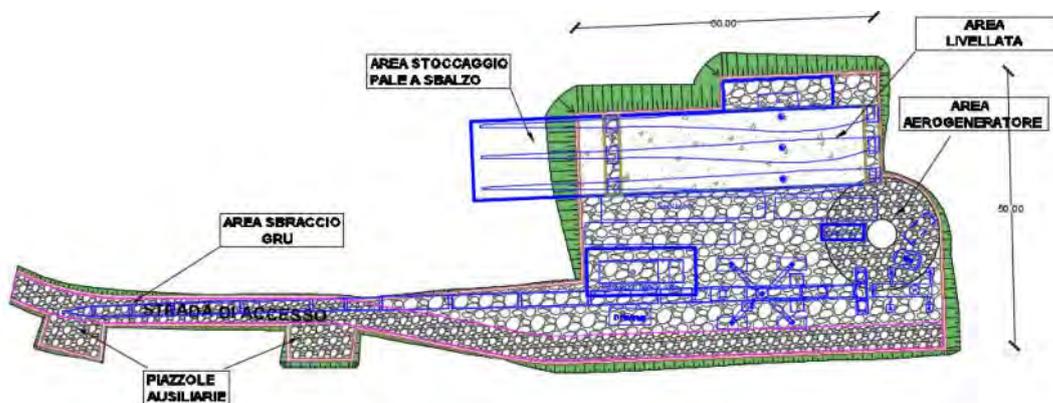


Figura 4-33 Planimetria piazzola tipo in fase di esecuzione lavori

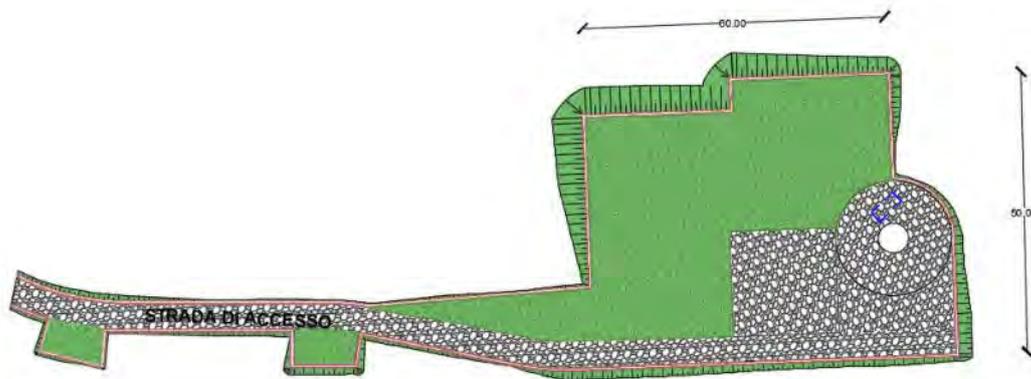


Figura 4-34 Planimetria piazzola tipo in fase di esercizio

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

Piazzola CA01

Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 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 398,40 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa con parte Nord in scavo (scavo massimo di circa 1,90metri) e parte Sud in rilevato con altezza massima di 5,80 metri circa.

L'accesso avverrà dall'Asse 17_AD, prima descritto, tramite una bretella di collegamento di circa 1,20 metri.

La richiesta conformazione del terreno, comprensiva della bretella di accesso, determinerà lo scavo di circa 1.800 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.000 m³) ed il posizionamento in rilevato di 8.000 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

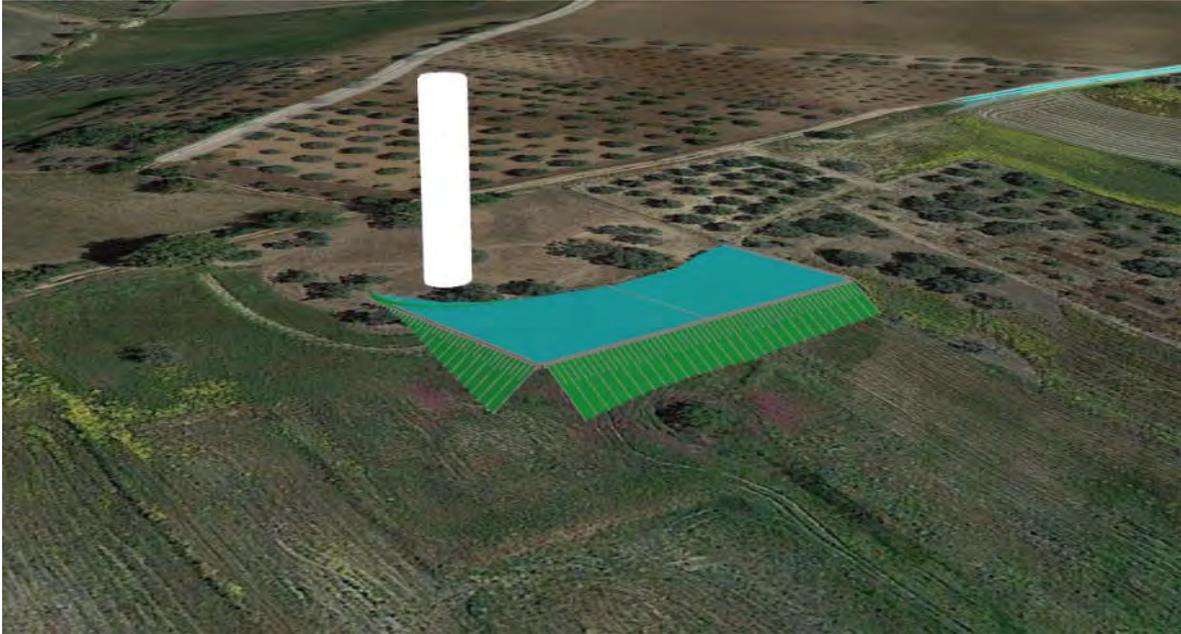


Figura 4-35 Piazzola CA01

Piazzola CA02

Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione, che sarà ridotta, in fase di esercizio, a 1.250 mq circa, sempre comprensiva dell'area occupata dalla fondazione, prevedendosi il rinverdimento per la rimanente parte. La conformazione di tale piazzola prevede che la parte Est sia in scavo, per un'altezza max di scavo di 1,20 metri, con abbancamento della parte Ovest per un'altezza massima di rilevato pari a circa 1,50 metri nello spigolo Sud-Est.

L'accesso è previsto tramite una viabilità di nuova realizzazione, della lunghezza di circa 75 metri, che diparte dall'Asse 07_AD sopra descritto.

Per poter consentire l'alloggiamento a terra della gru principale, prima del tiro in alto, è previsto il prolungamento della bretella di accesso appena citata, nella zona opposta rispetto all'Asse 07_AD, per una lunghezza di circa 33 metri. Tale prolungamento sarà completamente rinverdito alla fine delle lavorazioni.

La prevista conformazione della piazzola, comprensiva della bretella di accesso, determinerà lo scavo di circa 2.700 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³) ed il posizionamento in rilevato di 100 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-36 Piazzola CA02

Piazzola CA03

Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.800 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 428,50 metri s.l.m. e prevede un leggero scavo nella parte centrale con raccordi in rilevato perimetrali. L'altezza massima di scavo sarà di circa 1,30 m mentre il massimo rilevato misurerà circa 5,3 metri.

L'accesso avverrà dall'Asse 09_AD, sopradescritto, tramite un tratto (Lunghezza 180,00 metri circa) di viabilità di nuova realizzazione.

La richiesta conformazione, comprensiva della bretella di accesso dall'Asse 09_AD, determinerà lo scavo di circa 1.400 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³ oltre lo scavo per i pali) ed il posizionamento in rilevato di 3.100 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-37 Piazzola CA03

Piazzola CA04

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 439,20 metri s.l.m. e sarà in rilevato nella parte iniziale di accesso ed in scavo nella zona in prossimità del punto di installazione dell'aerogeneratore. L'altezza massima di scavo prevista è pari a circa 2,20 metri mentre l'altezza massima del rilevato è pari a circa 2,00 metri.

L'accesso avverrà dalla strada vicinale Albanelli-Bosco di Mezzo tramite una piccola bretella di collegamento di sviluppo pari a circa 120 metri prima dell'ingresso nella piazzola.

La richiesta conformazione, comprensiva della bretella di accesso, determinerà lo scavo di circa 2.500 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³ oltre lo scavo per i pali) ed il posizionamento in rilevato di 4.100 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-38 Piazzola CA 04

Piazzola CA05

Tale piazzola, con quota di imposta media pari a circa 412,70 metri s.l.m., avrà una superficie di circa 3.400 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione che sarà ridotta, in fase di esercizio, a 1.050 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte.

Tale piazzola è conformata pressoché a piano campagna con piccoli scavi nella parte Nord (scavo massimo pari a circa 0,70 metri) e piccoli rilevati nella parte Sud (altezza massima di circa 0,50 metri).

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 2.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di pochi metri cubi di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-39 Piazzola CA05

Piazzola CA06

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 1.200 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 427 metri s.l.m. e sarà generalmente in quota con il piano campagna prevedendosi piccoli scavi nella zona Nord (massimo 50 cm) e piccoli rilevati nella zona Sud (altezza massima di circa 80 cm).

L'accesso avverrà dall'Asse 08_AD, prima descritto, tramite una bretella di collegamento di circa 170 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione della piazzola in questione, compresa la bretella di collegamento per l'accesso, determinerà lo scavo di circa 2.100 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 100 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-40 Piazzola CA06

Piazzola CA07

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 1.150 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 436 metri s.l.m. e si adagerà, generalmente, sull'attuale piano campagna prevedendosi fronti di scavo massi di circa sarà del tipo a mezza costa, richiedendo un approfondimento massimo di circa 50 cm nella parte nord e rilevati di altezza massima pari a circa 1,00 metri nella parte Sud. L'accesso avverrà dall'Asse 12_AD, sopradescritto, tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 225 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno, compresa la bretella di accesso, determinerà lo scavo di circa 1.850 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.100 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 1.000 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-41 Piazzola CA07

Piazzola CA08

Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.000 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 417,30 metri s.l.m. e sarà grossomodo a piano campagna, prevedendosi un livellamento generale dello stesso. L'accesso avverrà dall'Asse 14_AD tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 100 metri di lunghezza.

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 1.200 m³ oltre lo scavo per eventuali pali).

Piazzola CA09

Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.000 mq circa, prevedendosi il

rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 412,50 metri s.l.m. e sarà grossomodo a piano campagna, prevedendosi un livellamento generale dello stesso. L'accesso avverrà dall'Asse 10_AD tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 100 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 1.400 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 150 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

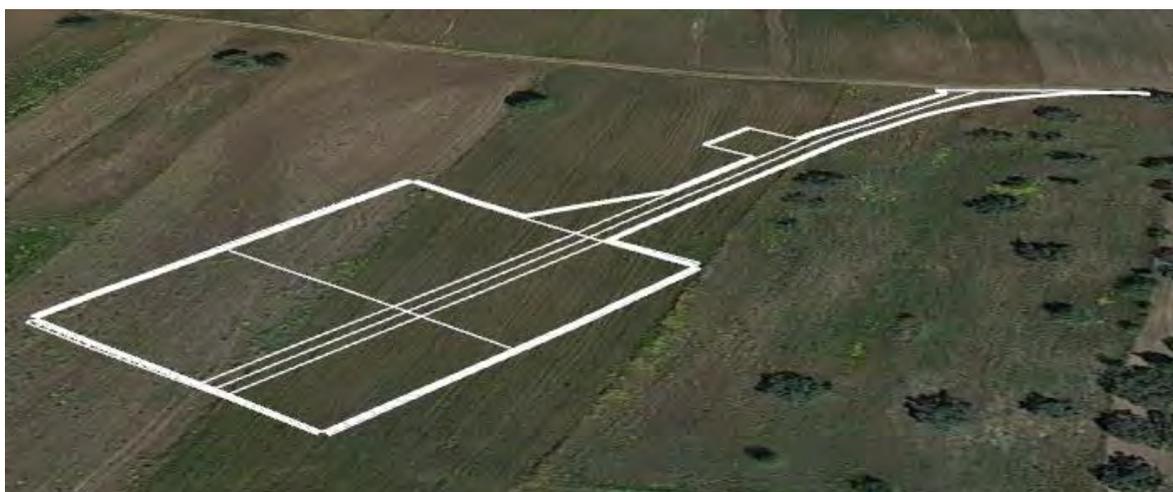


Figura 4-42 Piazzola CA09

Piazzola CA10

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 1.100 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 443,80 metri s.l.m. e sarà grossomodo a piano campagna, prevedendosi un livellamento generale dello stesso. L'accesso avverrà dall'Asse 06_AD tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 95 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 1.150 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 400 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-43 Piazzola CA10

Piazzola CA11

Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.750 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 461,80 metri s.l.m. e sarà leggermente sopraelevata rispetto all'attuale piano campagna con piccoli scavi nella zona dello spigolo Est (altezza massima di circa 50 cm) e abbancamenti nelle rimanenti parti con rilevato massima di circa 1,90 metri.

L'accesso avverrà dall'Asse 03_AD, prima descritto, tramite una piccola bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 70 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 400 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.100 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 2.200 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-44 Piazzola CA11

Piazzola CA12

Tale piazzola avrà una superficie di circa 4.200 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 circa 380,50 metri s.l.m. e sarà generalmente in quota rispetto all'attuale piano campagna con piccoli scavi nella zona Nord (altezza massima di circa 50 cm) e abbancamenti nelle rimanenti parti con rilevato massima di circa 1,30 metri.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 1.250 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 500 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-45 Piazzola CA12

Piazzola CA13

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 1.300 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 437,30 metri s.l.m. e sarà a mezza costa, con la zona nord in scavo (altezza massima di circa 1,20 metri) e la zona Sud in rilevato (altezza massima rilevato di circa 1,90 metri).

L'accesso avverrà dall'Asse 03_AD, prima descritto, tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 275 metri di lunghezza.

La prevista conformazione della piazzola e della bretella di accesso determinerà lo scavo di circa 1.700 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.160 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 1.250 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-46 Piazzola CA13

Piazzola CA14

Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.900 mq, comprensiva dell'area occupata dalla fondazione. Tale superficie sarà ridotta in fase di esercizio a 1.300 mq circa, prevedendosi il rinverdimento per tutta la rimanente parte. La piazzola avrà una quota di imposta media pari a circa 378 metri s.l.m. e avrà andamento pressoché in aderenza al piano campagna con piccoli scavi nella zona nord in scavo (altezza massima di circa 0,80 metri) e rilevati con altezza massima di circa 1,70 metri da localizzarsi nella zona sud.

L'accesso avverrà da strada vicinale Pietra Butera Granieri tramite una bretella di collegamento di nuova viabilità di circa 500 metri di lunghezza.

La prevista conformazione della piazzola e della bretella di accesso determinerà lo scavo di circa 1.300 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.200 m³ oltre lo scavo per eventuali pali) ed il posizionamento in rilevato di 2.650m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-47 Piazzola CA14

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.

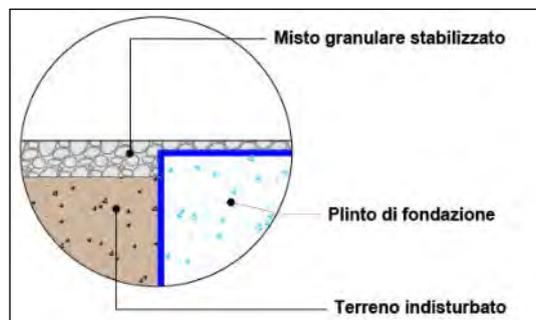


Figura 4-48 Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esecuzione lavori

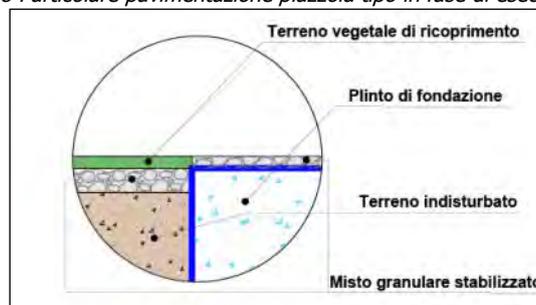


Figura 4-49 Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esercizio

4.8 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.

4.9 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.

Gli interventi da realizzarsi nell'area in esame sono stati sviluppati secondo due differenti linee di obiettivi:

- il mantenimento delle condizioni di "equilibrio idrogeologico" preesistenti;
- la regimazione e controllo delle acque che defluiscono lungo la viabilità, attraverso la realizzazione di una adeguata rete drenante, volta a proteggere le opere civili presenti nell'area.

L'orografia delle aree di intervento sia degli aerogeneratori che della viabilità è per lo più con pendenze dolci che consentono il naturale deflusso delle acque verso recapiti già esistenti su strade provinciali o comunali, oppure per alcune piazzole si è pensato di realizzare tubazioni interrato che terminano poi verso corsi d'acqua esistenti. Si è pensato a tubazioni interrate al fine di non deturpare la naturalezza e di minimizzare la quantità di opere idrauliche da realizzare e per ridurre il più possibile l'interferenza con lo stato di fatto dei luoghi.

Ai lati di ciascuna piazzola per la posa della torre, nonché lungo le strade di accesso, vengono realizzati dei fossi di guardia stradali laterali a protezione dei tracciati per canalizzare le acque provenienti dalle porzioni di terreno a monte del tracciato e per raccogliere le acque ricadenti all'interno della piazzola e delle strade di accesso.

I fossi di guardia stradali in progetto verranno realizzati mediante scavo a sezione obbligata sul terreno esistente realizzando una sagoma trapezoidale con altezza pari a 40 cm, base inferiore di 40 cm e base superiore di 80 cm. Saranno rivestiti da erba o piante resistenti all'erosione.

Tali fossi di guardia stradali saranno connessi anche mediante tombini circolari prefabbricati in cls e pozzetti prefabbricati in cls scaricheranno la portata in una rete idraulica secondaria.

La rete idraulica secondaria è composta sia da fossi di guardia che raccolgono le portate stradali sia da fossi realizzati per proteggere dall'erosione dovuta al consistente scorrimento delle acque

superficiali i fronti di scavo e rilevato nonché la viabilità realizzati per consentire la costruzione del parco in progetto.

I fossi appartenenti alla rete idraulica secondaria scaricheranno a loro volte le portate all'interno di fossi naturali esistenti, alcuni censiti all'interno del reticolo idrografico.

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.

5 CANTIERIZZAZIONE E REALIZZAZIONE DELL'OPERA

5.1 Aree e viabilità di cantiere

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

Nella fattispecie si avranno 4 aree di cantiere base:

1. su Asse 01,
2. su Asse 02AD,
3. su Asse 08AD,
4. se Asse 10AD.

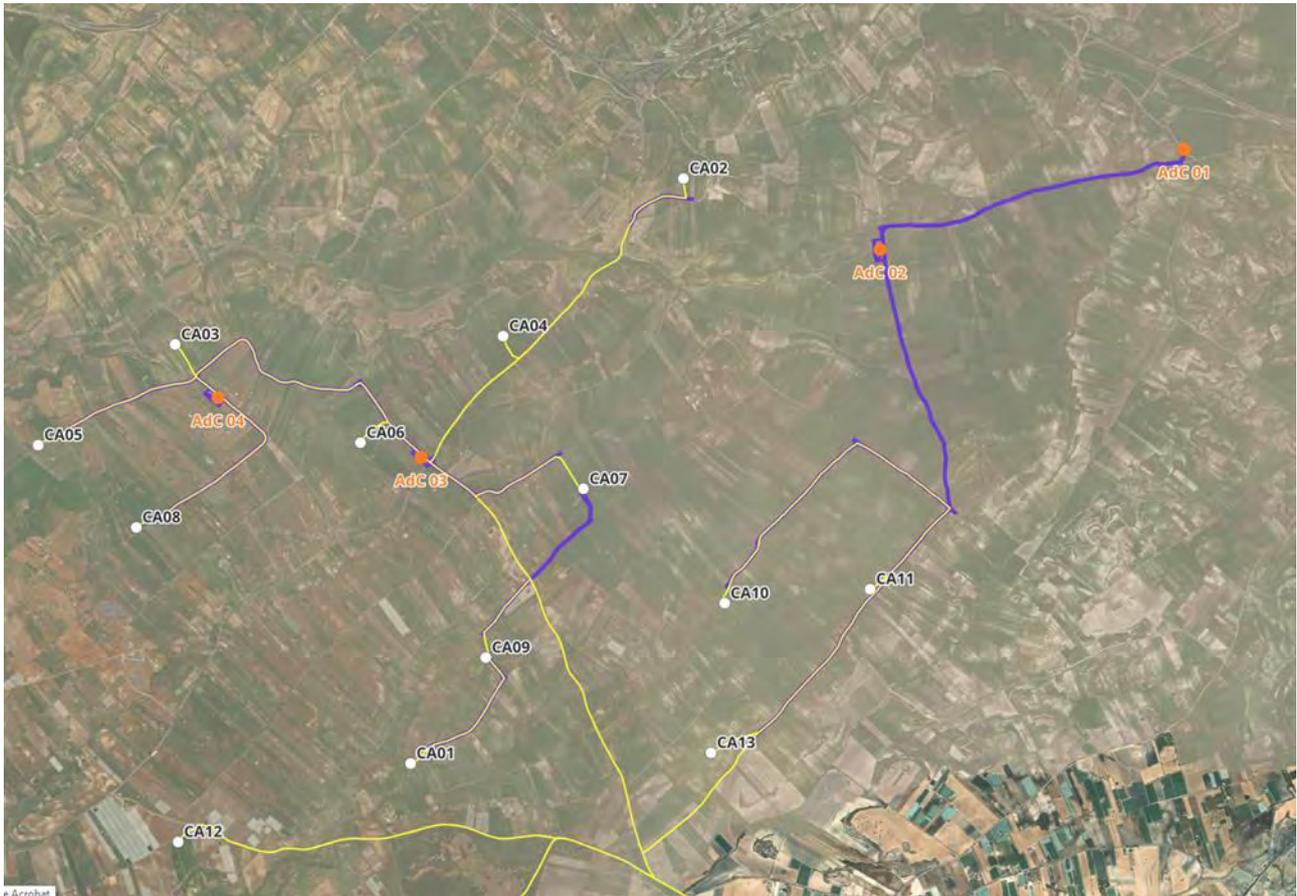


Figura 5-1 Inquadramento aree di cantiere base

Di seguito sono riportate quattro immagini raffiguranti le quattro aree di cantiere base indicate.



Figura 5-2 Cantiere base 1 su Asse 01



Figura 5-3 Cantiere base 2 su Asse 02AD



Figura 5-4 Cantiere base 3 su Asse 08AD



Figura 5-5 Cantiere base 4 su Asse 10AD

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

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

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).

La realizzazione del parco eolico avrà 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 5-6 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 precedentemente 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:

Interventi previsti	Scavi [mc]	Fabbisogni [mc]			TOTALI (1 + 2 + 3)	Esubero [mc]
		1 - RIUTILIZZO	2 - MATERIALE PRESO DA CAVA	3 - MATERIALE PRESO DA SITO DI PRODUZIONE CONTIGUO		
Accessi alle torri e piazzole	45.024,76	21.313,67	52,01	6.915,84	28.281,52	13.776,37
Viabilità di progetto	30.283,11	16.514,33	141,21	12.860,69	29.516,23	5.000,61
Fondazioni Aerogeneratori	5.057,96	0,00	0,00	0,00	0,00	3.984,32
Aree trasbordo	87,62	87,62	10.136,67	0,00	10.224,29	0,00
SET	1.788,82	1.701,36	0,00	0,00	1.701,36	87,46
Cavidotto	33.724,00	23.606,80	0,00	0,00	23.606,80	10.117,20

<i>Fossi di guardia</i>	153,50	0,00	0,00	0,00	0,00	153,50
TOTALI	116.119,77	63.223,78	10.329,89	19.776,53	93.330,20	33.119,46

Tabella 5-2 Bilancio materiali

Dalla tabella appena presentata si può notare come, nel complesso, per la realizzazione dell'intervento, che ha un fabbisogno di materiale totale pari a 93.330,20 m³ e prevede la produzione di materiali di risulta dagli scavi per un volume di 116.119,77 m³, sarà necessario un approvvigionamento da cava di 10.329,89 m³ e saranno destinati ad apposito impianto di recupero 33.119,46 m³ di terre e rocce da scavo.

5.5 Cave e discariche

Come indicato al paragrafo precedente, sarà necessario un approvvigionamento da cava di 10.329,89 m³.

Le cave di materiali inerti disponibili sul territorio (tutte entro massimo 20 km dall'area di progetto), trovate nella presente fase di sviluppo progettuale sono:

- LA RIGENERA S.R.L.. CONTRADA S.M.POGGIARELLI ZONA IND. 95041 CALTAGIRONE (CT),
- Falcone srl SP147, Snc, 95049 Vizzini CT,
- EDILCALCESTRUZZI S.R.L.. Imprese edili. Vlo Fagone 15, Palagonia, 95046, CT,
- INGENIO AMBIENTE SAS C/da Bosco Rinelli snc. 97011 Acate (RG).

Per quanto concerne gli esuberi, è stato individuato un idoneo impianto di recupero, come da immagine seguente, il quale dista dall'impianto in progetto circa 75 km.

Autorizzazione: 16

Impresa
 AMBIENTE & ENERGIA SICILIA S.R.L.

Tipologia Sede	Provincia	Comune	Indirizzo
UNITÀ LOCALE	Enna	ENNA	CONTRADA GRADA, SCALO FERROVIARIO, SNC - 94100

Dettagli -

Tipologia Comunicazione	N. Iscrizione Registro	Data Inizio	Data fine
Inizio attività	RNP/EN/82	28/09/2014	27/09/2014

Note
 CON D.D. N. 595 DEL 29.09.14 SI È PROCEDUTO ALLA ISCRIZIONE DELLA SOCIETÀ 'NEWL' REGISTRO PROVINCIALE

Lista Impianti autorizzati

Tipologie Impianto	Potenzialità Totale	Potenzialità Giornaliera	Potenzialità Stoccaggio	Tipologia VIA
UID(62215) C.DA GRADA-SCALO FERROVIARIO	158100	0	0	nessuna

Dettaglio 1
 Quantità autorizzata: 150000 t/a
 Quantità massima stoccabile istantaneamente: 150000 t

Attività di Recupero - UTILIZZO DEI RIFIUTI PER I RECUPERI AMBIENTALI
Punto DM 7.31 bis - TERRE E ROCCE DI SCAVO
Operazioni Recupero :
 [R5] [R10]

CER autorizzati:
 [170304]

Dettaglio 2
 Quantità autorizzata: 3500 t/a
 Quantità massima stoccabile istantaneamente: 3500 t

Attività di Recupero - UTILIZZO DEI RIFIUTI PER I RECUPERI AMBIENTALI
Punto DM 7.31 - TERRE DA COLTIVO, DERIVANTI DA PULIZIA DI MATERIALI VEGETALI EDULI E DALLA BATTITURA DELLA LANA SUCIDA
Operazioni Recupero :

Figura 5-7 Impianto di recupero terre

L'impianto ha la disponibilità ad accogliere tutto il materiale in esubero prodotto dalla realizzazione dell'intervento in esame.

6 LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

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

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

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

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

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

WindEurope, Cefic ed EuCIA sostengono fortemente l'aumento e il miglioramento del riciclaggio dei rifiuti compositi attraverso lo sviluppo di tecnologie di riciclaggio alternative che producono riciclati di maggior valore e consentono la produzione di nuovi compositi.

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

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

Sulla base di quanto riportato nel rapporto "Accelerating Wind Turbine Blade Circularity" pubblicato da WindEurope, Cefic ed EuCIA nel Maggio 2020, a fine vita si propone agli Enti locali che ospiteranno il parco, il riutilizzo di una parte della lama per scopi diversi da quello per cui è stata

ideata prevedendo un riutilizzo delle pale eoliche per la realizzazione ad esempio di parchi giochi, rifugi biciclette, camminamenti o arredo urbano.

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

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

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

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

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

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

7.1 Rischi trasmessi dall'ambiente esterno

Analizzati i luoghi si considerano in particolare i seguenti rischi:

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

7.2 Rischi trasmessi nei confronti dell'ambiente esterno

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

- a) presenza del cantiere, in relazione alla quale si dovranno identificare le possibili interferenze con la vita civile e prescrivere il mantenimento di eventuali percorsi dedicati protetti, fasce di rispetto, orario di transito dei mezzi d'opera;
- b) presenza del cantiere, in relazione alla quale si dovrà promuovere l'incontro con le autorità locali al fine di individuare e, di conseguenza, risolvere i problemi connessi al traffico di cantiere (inquinamento acustico, gas di scarico, compatibilità dei volumi di traffico con la capacità delle diverse infrastrutture);
- c) produzione di rumore, in relazione alla quale si dovrà eseguire l'analisi delle fonti di rumore che saranno presenti in cantiere (principalmente macchine di movimento terra) e prescrivere l'adozione di eventuali sistemi di contenimento il più vicino possibile alla fonte;
- d) produzione di polveri, in relazione alla quale si dovranno adottare eventualmente misure di mitigazione;
- e) produzione di rifiuti e/o agenti inquinanti, in relazione alla quale si dovrà prescrivere lo smaltimento dei residui nel rispetto della normativa vigente, nonché di occuparsi degli aspetti logistici e normativi legati allo sfruttamento delle cave ed alla gestione delle discariche.

8 ACCORGIMENTI IN FASE DI CANTIERE

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

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

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

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

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

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

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

Secondo i dati dell'Istat³, riferiti all' annualità 2021 (ultima disponibile), la popolazione residente nella regione Sicilia è di circa 4,8 milioni di abitanti, dei quali circa 2,3 milioni sono uomini e circa 2,5 milioni sono donne.

Età	Regione Sicilia		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	101.535	95.831	197.365
5-14 anni	234.998	223.305	458.302
15-24 anni	267.454	246.843	514.296
25-34 anni	278.143	271.683	549.826
35-44 anni	302.552	306.238	608.790
45-54 anni	356.748	373.003	729.751
55-64 anni	331.269	359.211	690.480
65-74 anni	265.306	300.173	565.479
75+ anni	212.264	306.966	519.229
Totale	2.350.266	2.483.251	4.833.517

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

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

La popolazione tende a distribuirsi maggiormente nella fascia tra i 45-54 anni, con una leggera prevalenza della componente femminile su quella maschile (cfr. Figura 1-1).

³ Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health For All (HFA) Istat – aggiornato a dicembre 2022

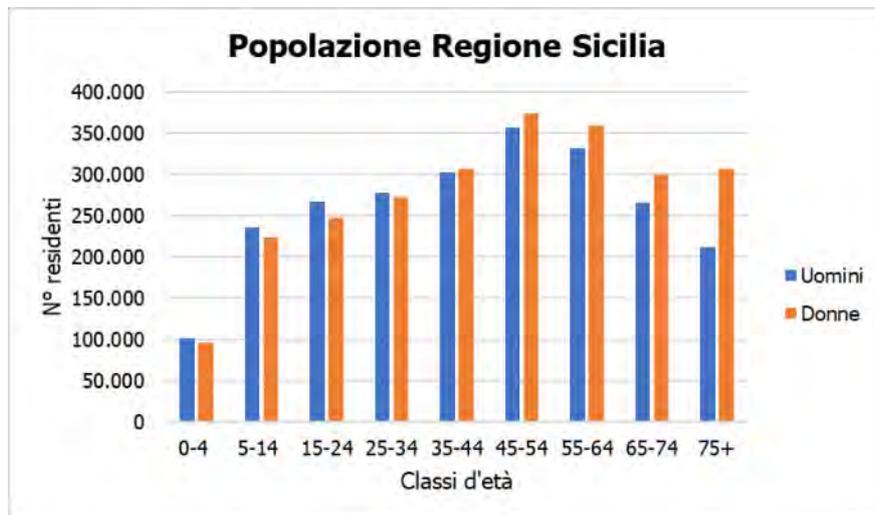


Figura 1-1 Composizione della popolazione residente in Sicilia distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021)

Il progetto in esame ricade nella provincia di Catania, all'interno della quale sarà presente il parco eolico, e la provincia di Ragusa, nella quale è prevista la realizzazione del tratto finale del cavidotto e dell'area SET.

Nella tabella seguente è riportata la suddivisione dei residenti della provincia di Catania per fasce di età e per sesso.

Età	Provincia di Catania		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	24.379	23.115	47.494
5-14 anni	55.450	52.569	108.018
15-24 anni	59.772	55.586	115.358
25-34 anni	63.133	62.984	126.116
35-44 anni	69.199	70.482	139.681
45-54 anni	78.460	82.807	161.266
55-64 anni	72.312	78.947	151.259
65-74 anni	56.891	64.595	121.485
75+ anni	42.526	62.601	105.127
Totale	522.118	553.684	1.075.802

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

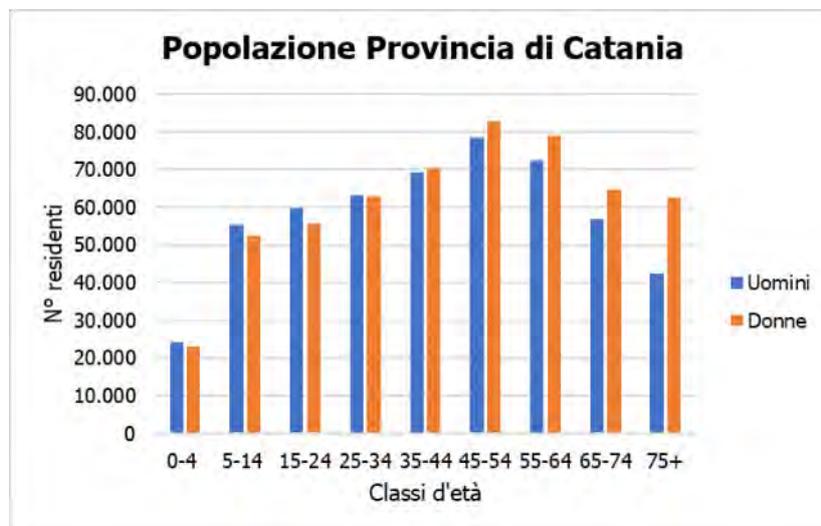


Figura 1-2 Composizione della popolazione residente nella provincia di Catania distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021))

Analizzando la popolazione residente nella provincia di Catania, si osserva la presenza di circa 1 milione di residenti, dei quali circa 520 mila sono uomini e circa 550 mila donne. La ripartizione in fasce di età è messa in evidenza in Figura 1-2, nella quale si riscontra che la fascia più popolosa risulta essere quella tra i 45-54 anni di età.

Analogamente, di seguito si riporta la suddivisione dei residenti della provincia di Ragusa per fasce di età e per sesso.

Età	Provincia di Ragusa		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	7.037	6.690	13.727
5-14 anni	15.806	14.972	30.778
15-24 anni	18.291	16.134	34.425
25-34 anni	19.654	18.211	37.864
35-44 anni	21.584	20.449	42.032
45-54 anni	23.819	23.719	47.538
55-64 anni	20.974	21.731	42.705
65-74 anni	15.968	18.245	34.213
75+ anni	13.398	18.849	32.246
Totale	156.529	158.997	315.526

Tabella 1-3 Popolazione residente nella provincia di Ragusa distinta per tipologia e classi d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021)

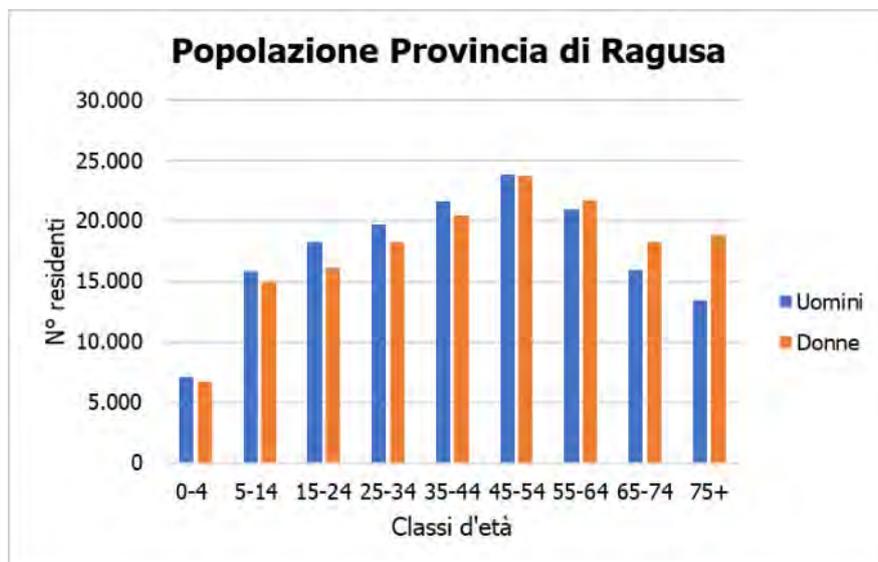


Figura 1-3 Composizione della popolazione residente nella provincia di Ragusa distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: Istat HFA 2022 – anno 2021)

L'analisi della popolazione residente nella provincia di Ragusa mostra la presenza di circa 315 mila residenti, dei quali circa 156 mila sono uomini e circa 159 mila donne. La ripartizione in fasce di età è messa in evidenza in Figura 1-3, come osservato precedentemente. Si può notare che la fascia più popolosa risulta essere quella tra i 45-54 anni di età.

Relativamente al contesto comunale, nel seguito si riportano i dati demografici relativi al Comune di Caltagirone (CT), Licodia Eubea (CT) e Chiaramonte Gulfi (RG), interessati dalla realizzazione dell'opera in oggetto.

Nella Tabella 1-4 sono riportati i dati demografici⁴ relativi al Comune di Caltagirone, essa mostra come gli abitanti del Comune di Caltagirone risultano essere, per l'annualità 2021, circa 36.000, suddivisi in circa 17.600 uomini e 18.400 donne.

Età	Comune di Caltagirone		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	688	654	1.342
5-14 anni	1.737	1.594	3.331
15-24 anni	2.180	1.926	4.106

⁴ Dati tratti dal sito Demo Istat (<https://demo.istat.it/app/?i=POS&l=it>)

Età	Comune di Caltagirone		
	Uomini	Donne	Totale
25-34 anni	2.125	1.924	4.049
35-44 anni	2.172	2.150	4.322
45-54 anni	2.574	2.682	5.256
55-64 anni	2.545	2.826	5.371
65-74 anni	2.031	2.295	4.326
75+ anni	1.570	2.385	3.955
Totale	17.622	18.436	36.058

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

La distribuzione della popolazione per fasce d'età viene mostrata in Figura 1-4, dalla quale si nota come le classi d'età più popolose, quelle tra 45-54 e 55-64 anni, sono caratterizzate da una maggiore presenza di donne rispetto agli uomini.

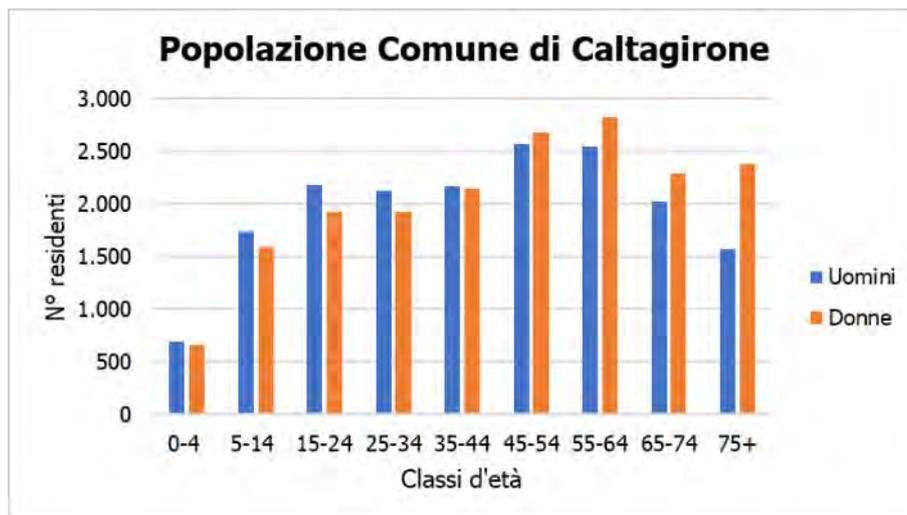


Figura 1-4 Composizione della popolazione residente nel Comune di Caltagirone distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

La Tabella 1-5 mostra come, nel 2021, gli abitanti del Comune di Licodia Eubea risultano essere circa 2.800, suddivisi in circa 1.400 uomini e 1.400 donne.

Età	Comune di Licodia Eubea		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	53	44	97
5-14 anni	140	126	266
15-24 anni	154	139	293

Età	Comune di Licodia Eubea		
	Uomini	Donne	Totale
25-34 anni	157	163	320
35-44 anni	193	166	359
45-54 anni	211	180	391
55-64 anni	185	199	384
65-74 anni	165	173	338
75+ anni	144	170	314
Totale	1.402	1.360	2.762

Tabella 1-5 Popolazione residente nel Comune di Licodia Eubea distinta per tipologia e classi d'età (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

La Figura 1-5 mostra come la classe d'età più popolosa per gli uomini risulta essere quella tra 45-54, mentre per le donne quella tra 55-64 anni.

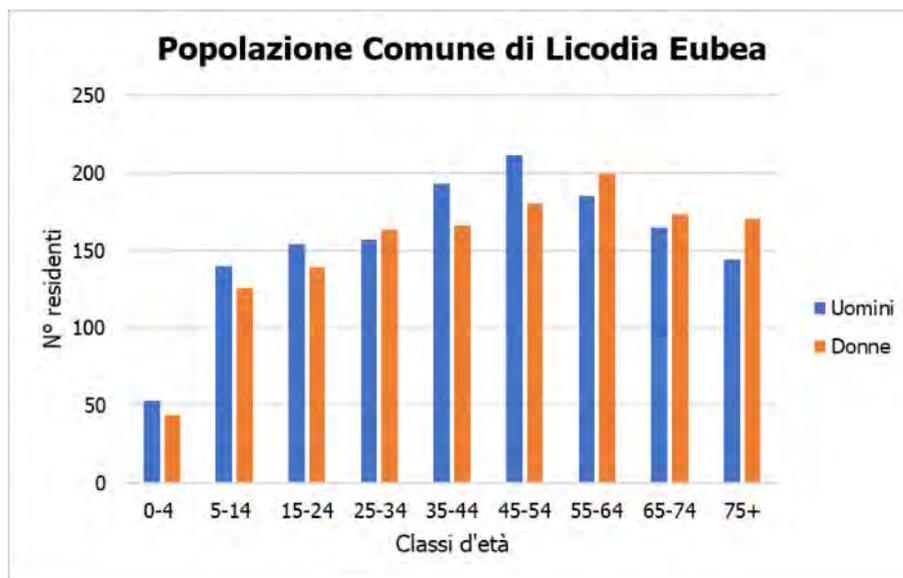


Figura 1-5 Composizione della popolazione residente nel Comune di Licodia Eubea distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

Infine, nella seguente tabella sono mostrati gli abitanti del Comune di Chiaramonte Gulfi; essi risultano essere circa 8.000, suddivisi in circa 4.000 uomini e 4.000 donne.

Età	Comune di Chiaramonte Gulfi		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	167	161	328
5-14 anni	308	307	615
15-24 anni	450	355	805

Età	Comune di Chiaramonte Gulfi		
	Uomini	Donne	Totale
25-34 anni	566	482	1.048
35-44 anni	511	478	989
45-54 anni	579	584	1.163
55-64 anni	630	602	1.232
65-74 anni	477	463	940
75+ anni	381	523	904
Totale	4.069	3.955	8.024

Tabella 1-6 Popolazione residente nel Comune di Chiaramonte Gulfi distinta per tipologia e classi d'età
(Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

La distribuzione della popolazione per fasce d'età viene mostrata in Figura 1-6, dalla quale si nota come le classi d'età più popolose sono quelle tra 45-54 e 55-64 anni sia per gli uomini sia per le donne.

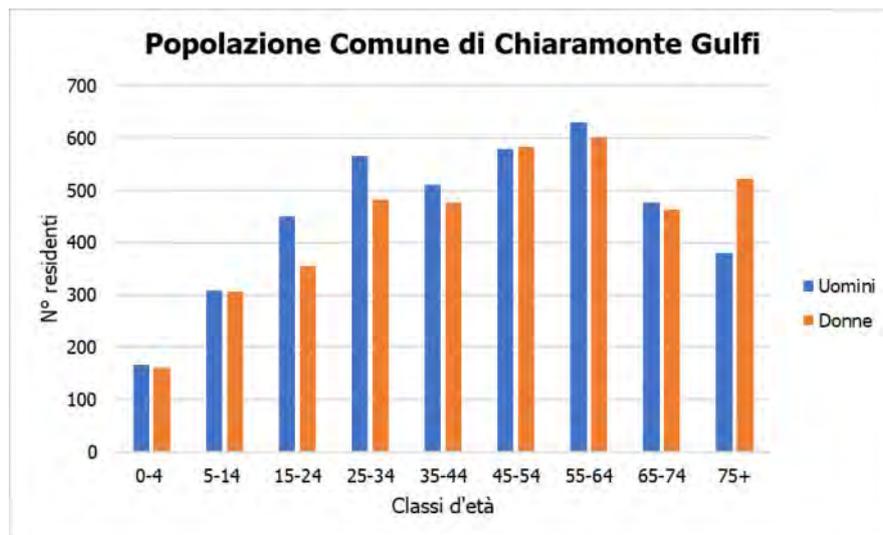


Figura 1-6 Composizione della popolazione residente nel Comune di Chiaramonte Gulfi distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2022)

1.1.3 Il profilo epidemiologico sanitario

1.1.3.1 Premessa

Il presente paragrafo ha l'obiettivo di fornire un quadro epidemiologico relativo allo stato di salute della popolazione coinvolta dal progetto in esame, a partire dai dati di mortalità (anno 2019, ultimo disponibile) e ospedalizzazione (anno 2021, ultimo disponibile) forniti dal portale HFA dell'Istat⁵. 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 1-7).

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.

⁵ Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a dicembre 2022

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 1-7 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 Catania e di Ragusa, sono presentati anche quelli inerenti al contesto regionale e nazionale.

1.1.3.2 Mortalità

In primo luogo, in Tabella 1-8, si riportano i dati di mortalità messi a disposizione da Istat, relativi al 2019 (ultimo anno disponibile), causati da tumori, prendendo in considerazione la totalità dei tumori, dei tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori	Provincia di Catania	1.564	1.223	29,14	21,75	31,68	18,86
	Provincia di Ragusa	448	340	28,57	21,93	30,42	18,26
	Regione Sicilia	7.306	5.672	31,02	22,92	31,29	18,62
	Italia	99.384	79.921	34,20	26,11	32,07	19,09
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Provincia di Catania	414	132	7,82	2,33	8,41	2,09
	Provincia di Ragusa	118	29	7,54	2,01	8,00	1,78
	Regione Sicilia	1.945	645	8,25	2,61	8,27	2,19
	Italia	25.465	11.009	8,77	3,60	8,20	2,77
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Provincia di Catania	369	127	6,97	2,26	7,51	2,02
	Provincia di Ragusa	110	28	7,03	1,95	7,48	1,72
	Regione Sicilia	1.760	602	7,46	2,44	7,49	2,06
	Italia	22.854	10.163	7,87	3,32	7,36	2,56

Tabella 1-8 Decessi avvenuti causa tumori (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

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

- il tasso standardizzato nazionale sia per la componente maschile, pari a 32,07, sia per la componente femminile, pari a 19,09, è superiore rispetto a quello regionale e provinciale;
- per i tumori maligni dell'apparato respiratorio, i tassi standardizzati che riguardano la popolazione maschile sono pressoché confrontabili tra loro, ma comunque prevale il dato della provincia di Catania, pari a 8,41. Per la popolazione femminile, invece, il tasso nazionale, pari a 2,77, risulta essere superiore rispetto a quello regionale e a quelli provinciali;
- per i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni, per la componente maschile si può notare la leggera superiorità del tasso standardizzato provinciale di Catania (7,51) rispetto agli altri. Per la componente femminile, invece, il tasso nazionale, pari a 2,56, risulta essere superiore rispetto a quello regionale e provinciale.

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 1-9, Tabella 1-10 e in Tabella 1-11.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema circolatorio	Provincia di Catania	1.889	2.238	35,03	39,47	39,66	29,83
	Provincia di Ragusa	565	737	36,37	46,00	39,39	32,64
	Regione Sicilia	8.878	11.266	36,94	44,68	38,37	30,82
	Italia	97.340	125.108	33,35	40,89	31,88	24,10

Tabella 1-9 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Provincia di Catania	539	434	10,29	7,88	11,46	6,10
	Provincia di Ragusa	149	109	9,20	7,04	9,87	5,15
	Regione Sicilia	2.612	2.154	10,90	8,56	11,20	6,01
	Italia	32.853	29.132	11,24	9,52	10,68	5,67

Tabella 1-10 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Provincia di Catania	507	712	9,37	12,35	10,78	9,24
	Provincia di Ragusa	146	213	9,65	13,32	10,51	9,53
	Regione Sicilia	2.280	3.328	9,54	13,17	9,96	9,07
	Italia	22.186	32.888	7,63	10,75	7,29	6,37

Tabella 1-11 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

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

- per le malattie del sistema circolatorio, emerge la superiorità del tasso standardizzato maschile al livello della provincia di Catania, pari a 39,66, a fronte del dato della provincia di Ragusa, pari a 39,39, e del dato regionale e nazionale, rispettivamente pari a 38,37 e 31,88; per la componente femminile della popolazione invece, il tasso standardizzato maggiore risulta essere quello della provincia di Ragusa, pari a 32,64, rispetto al valore provinciale di Catania, pari a 29,83, e al valore regionale e nazionale, rispettivamente pari a 30,82 e a 24,10;
- per le malattie ischemiche del cuore, si può osservare che per la totalità della popolazione i tassi standardizzati della provincia di Catania (11,46 per la popolazione maschile e 6,10 per quella femminile) sono maggiori rispetto agli altri valori;
- per i disturbi circolatori dell'encefalo, il tasso standardizzato maschile della provincia di Catania, pari a 10,78, è maggiore rispetto ai valori della provincia di Ragusa e a quelli a livello regionale e nazionale. Per quanto riguarda le donne, invece, è il valore della provincia di Ragusa, pari a 9,53, che risulta essere maggiore rispetto agli altri.

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 1-12 e nella Tabella 1-13.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Provincia di Catania	473	376	8,91	6,74	10,07	5,20
	Provincia di Ragusa	123	80	7,93	4,96	8,47	3,62
	Regione Sicilia	2.404	1.823	10,07	7,24	10,45	5,12
	Italia	28.108	25.549	9,67	8,36	9,27	5,02

Tabella 1-12 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia di Catania	250	173	4,73	3,11	5,39	2,41

Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Provincia di Ragusa	74	25	4,6	1,57	4,96	1,20
Regione Sicilia	1.400	840	5,83	3,33	6,06	2,35
Italia	13.725	10.780	4,73	3,53	4,52	2,14

Tabella 1-13 Decessi avvenuti per malattie BPCO (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

Per quanto concerne le malattie dell'apparato respiratorio si può osservare che il tasso standardizzato maschile a livello regionale, pari a 10,45, risulta essere maggiore rispetto agli altri contesti territoriali. Invece, per le donne, il tasso standardizzato della provincia di Catania, pari a 5,20, è superiore rispetto agli altri valori.

Anche per quanto riguarda le malattie polmonari croniche ostruttive, mostrate in Tabella 1-13, si può osservare che per gli uomini il tasso standardizzato a livello regionale (6,06), è maggiore rispetto agli altri contesti territoriali, mentre per le donne è il tasso standardizzato della provincia di Catania (2,41) ad essere superiore rispetto agli altri valori.

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

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Provincia di Catania	192	219	3,53	3,87	3,87	3,17
	Provincia di Ragusa	50	69	3,13	4,34	3,37	3,36
	Regione Sicilia	836	1.073	3,49	4,25	3,55	3,20
	Italia	13.489	16.887	4,65	5,53	4,38	3,53

Tabella 1-14 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e organi di senso (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

L'analisi della Tabella 1-14 evidenzia che per le malattie del sistema nervoso e organi di senso, per la popolazione maschile il tasso standardizzato a livello nazionale, pari a 4,38, è maggiore rispetto a quello degli altri contesti territoriali. Analogamente, per la popolazione femminile, il tasso standardizzato nazionale, pari a 3,53, risulta maggiore dei valori a livello regionale (3,20) e provinciale (3,17 per Catania e 3,36 per Ragusa).

Dalla Tabella 1-15 emerge come per i disturbi psichici il tasso standardizzato regionale maschile, pari a 2,92, risulti leggermente superiore ai valori del contesto provinciale e nazionale. Analogamente per le donne, il tasso standardizzato regionale, pari a 3,39, risulta essere superiore ai valori a livello provinciale e nazionale.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi psichici	Provincia di Catania	131	227	2,51	4,12	2,86	3,05
	Provincia di Ragusa	41	63	2,49	4,02	2,75	2,88
	Regione Sicilia	666	1.273	2,79	5,06	2,92	3,39
	Italia	8.694	17.372	3,00	5,69	2,88	3,24

Tabella 1-15 Decessi avvenuti per disturbi psichici (Fonte: HFA 2022- anno 2019)

1.1.3.3 Morbosità

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

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

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

In primo luogo, in Tabella 1-16, 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 Catania	3.346	2.875	64,47	52,04	64,02	47,37
	Provincia di Ragusa	1.003	791	64,26	49,78	65,05	45,11
	Regione Sicilia	14.961	12.372	63,97	49,91	60,84	43,79
	Italia	243.154	202.035	84,90	67,05	77,46	55,65
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Provincia di Catania	325	160	6,26	2,90	6,16	2,57
	Provincia di Ragusa	117	44	7,50	2,77	7,74	2,49
	Regione Sicilia	1.318	600	5,64	2,42	5,32	2,09
	Italia	22.923	12.526	8,00	4,16	7,26	3,41

Tabella 1-16 Dimissione dei malati di tumori (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

I tassi standardizzati di dimissione che emergono dalla Tabella 1-16 evidenziano che per la totalità dei tumori maligni, sia per la componente maschile che femminile, i valori nazionali (77,46 maschile e 55,65 femminile) risultano superiori a quelli provinciali e regionali.

Per i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni si osserva che, per la componente maschile della popolazione, il tasso standardizzato della provincia di Ragusa, pari a 7,74, risulta essere superiore agli altri tre valori. Per la componente femminile invece, è il tasso standardizzato nazionale, pari a 3,41, che risulta essere maggiore rispetto a quello degli altri contesti territoriali.

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 1-17, in Tabella 1-18 e in Tabella 1-19 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 Catania	6.381	3.732	122,92	67,56	122,73	57,49
	Provincia di Ragusa	2.852	1.793	182,72	112,83	183,45	93,41
	Regione Sicilia	31.003	18.828	132,55	75,95	126,13	60,82
	Italia	414.486	275.687	144,72	91,49	131,87	67,06

Tabella 1-17 Dimissione dei malati di malattie del sistema circolatorio (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Provincia di Catania	2.298	799	44,27	14,46	43,51	12,43
	Provincia di Ragusa	865	303	55,42	19,07	55,14	16,34
	Regione Sicilia	10.825	4.042	46,28	16,31	43,45	13,32
	Italia	118.157	45.764	41,26	15,19	37,16	11,54

Tabella 1-18 Dimissione dei malati di malattie ischemiche del cuore (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Provincia di Catania	1.055	924	20,33	16,73	20,59	13,96
	Provincia di Ragusa	636	518	40,75	32,60	40,98	26,92
	Regione Sicilia	5.836	5.103	24,95	20,58	23,82	16,21

Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Italia	75.108	69.061	26,22	22,92	23,81	16,38

Tabella 1-19 Dimissione dei malati di disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

In linea generale, dall'osservazione della Tabella 1-17, della Tabella 1-18 e della Tabella 1-19, si può affermare che gli indicatori standardizzati di dimissione della provincia di Ragusa risultano essere superiori rispetto ai valori della provincia di Catania, a quelli regionali e nazionali sia per la popolazione maschile sia per quella femminile.

I valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio, sono riportati in Tabella 1-20 e in Tabella 1-21, 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 Catania	4.869	3.641	93,81	65,91	94,35	59,69
	Provincia di Ragusa	1.262	953	80,85	59,97	81,82	52,70
	Regione Sicilia	21.036	15.854	89,94	63,96	88,04	55,79
	Italia	301.747	224.107	105,36	74,37	99,73	60,29

Tabella 1-20 Dimissione dei malati di malattie dell'apparato respiratorio (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia di Catania	216	217	4,16	3,93	4,08	3,80
	Provincia di Ragusa	38	18	2,43	1,13	2,52	1,03
	Regione Sicilia	600	506	2,57	2,04	2,53	1,92
	Italia	8.577	7.149	2,99	2,37	2,89	1,99

Tabella 1-21 Dimissione dei malati di malattie BPCO (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

La Tabella 1-20 evidenzia, per la totalità della popolazione, la superiorità del tasso standardizzato nazionale, pari a 99,73 per gli uomini e a 60,29 per le donne, rispetto ai valori provinciali e regionali.

Per le malattie polmonari croniche ostruttive (cfr. Tabella 1-21) si può osservare che, sia per la componente maschile sia per quella femminile della popolazione, i tassi standardizzati relativi alla provincia di Catania, rispettivamente pari a 4,08 e a 3,80, sono maggiori rispetto ai valori della provincia di Ragusa, ai valori regionali e nazionali.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si evidenziano i valori di morbosità relativi alle malattie di tale sistema, riportati in Tabella 1-22.

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di sensi	Provincia di Catania	1.469	1.537	28,30	27,82	28,23	27,21
	Provincia di Ragusa	580	490	37,16	30,84	37,19	30,24
	Regione Sicilia	5.816	5.502	24,86	22,20	24,54	21,77
	Italia	109.865	102.741	38,36	34,10	36,90	31,52

Tabella 1-22 Dimissione dei malati di malattie del sistema nervoso (Fonte: HFA 2022- anno 2021)

I tassi standardizzati inerenti alle dimissioni per malattie del sistema nervoso mettono in luce un quadro in cui il valore della provincia di Ragusa della componente maschile della popolazione, pari a 37,19, è maggiore rispetto a quello della provincia di Catania e quello a livello regionale e nazionale.

Per la popolazione femminile è invece il tasso standardizzato nazionale, pari a 31,52, ad essere maggiore rispetto ai valori degli altri contesti territoriali.

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 Catania e di Ragusa con i valori dell'ambito regionale e nazionale.

Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti risultano essere le malattie del sistema e i tumori.

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

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

1.2 Biodiversità

1.2.1 Inquadramento tematico

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

La Sicilia rientra tra le regioni italiane che contribuiscono ad arricchire la biodiversità non solo a livello locale, ma anche a livello globale. La collocazione geografica del territorio regionale, situato al centro del Mediterraneo, al confine meridionale del continente europeo e a poche centinaia di chilometri dalle coste nordafricane, insieme all'isolamento geografico ed alla sua storia geologica, hanno contribuito alla creazione di comunità peculiari ed alla comparsa di endemismi unici al mondo.

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.

Per quanto attiene, invece, l'area di studio della rete ecologica, essa è stata sviluppata sia a scale rappresentative maggiori, al fine di inquadrare l'intervento in un contesto più ampio, che a scala locale.

1.2.2 Inquadramento geografico e bioclimatico

L'area prevista per il parco eolico si trova in Sicilia, nel territorio comunale di Caltagirone, della città metropolitana di Catania, inoltre alcune superfici, relative ad una parte del cavidotto e ad un piccolo intervento su viabilità esistente, ricadono nel territorio comunale di Licodia Eubea ed altre

superfici di progetto, interessate solo dalla stazione elettrica e del breve tratto finale del cavidotto, ricadono nel territorio del Comune di Chiaramonte Gulfi, del libero consorzio comunale di Ragusa.

La Sicilia ricopre una superficie di circa 25.707 kmq (isole comprese) ed è la regione territorialmente più estesa e più meridionale.

Posizionata al centro del Mar Mediterraneo, è divisa dalla penisola italiana dallo stretto di Messina, della larghezza minima di 3,4 km, mentre il canale di Sicilia la separa dal continente africano, ad una distanza minima di 140 km.

La porzione settentrionale dell'Isola maggiore risulta prevalentemente montuosa, costituendo l'ideale continuazione della catena appenninica. Il primo tratto, a partire da Est, è rappresentato dai Peloritani, simili per costituzione ai monti di Calabria, seguiti dai Nebrodi o Caronie, differenti dai primi per la maggiore massa orografica, le quote notevolmente più elevate (1.400-1.600 metri s.l.m. in media), la presenza di rocce sedimentarie arenaceo-argillose del terziario, le forme più regolari. Ancora diverse per morfologia e costituzione geologica sono le Madonie, dove compaiono, a partire dai 700-800 metri di quota, potenti ammassi di rocce calcaree o calcareo-dolomitiche che assumono forme di tipo alpino. Gli altri rilievi, che occupano la porzione nord-occidentale dell'Isola e che culminano nella ben nota Rocca Busambra (1.613 metri s.l.m.), sono a prevalente struttura carbonatica, irregolarmente distribuiti.

La porzione centro-meridionale e sud-occidentale della Sicilia è prevalentemente collinare, modesti rilievi sono presenti in monotona successione, interrotti dai corsi d'acqua e da rari costoni rocciosi.

La porzione sud-orientale dell'Isola è occupata dal Tavolato Ibleo, caratterizzato da un robusto zoccolo carbonatico da cui emergono piccoli edifici vulcanici culminanti nel Monte Lauro (986 m s.l.m.). Dal Tavolato degradante per terrazze si irradiano innumerevoli corsi d'acqua, le cosiddette "cave", formanti ambienti molto suggestivi.

Gran parte della Sicilia centro-orientale è dominata dall'imponente sagoma dell'Etna, il vulcano più grande d'Europa.

La città metropolitana di Catania è situata nella zona centro-orientale della regione, mentre il libero consorzio comunale di Ragusa è nella porzione meridionale.

Il territorio della città metropolitana di Catania ha una forma irregolarmente allungata da nord-est a sud-ovest.

Il settore settentrionale si affaccia direttamente sullo Ionio, e la parte più a nord e quella a nord-ovest si protendono verso le regioni pedemontane collinari dei Nebrodi e relativi contrafforti; questi, con ampio e frastagliato arco, abbracciano la base settentrionale dell'immensa mole etnea, la quale, con i suoi 3.300 metri di altezza, è il più alto vulcano d'Europa.

Quest'area, denominata "area pedemontana jonica", comprende anche un discreto territorio sedimentario a morfologia collinare.

Nella parte centrale il territorio, oltre a comprendere la città di Catania, include la cosiddetta "area metropolitana", con numerosi comuni.

La parte meridionale della provincia di Catania è costituita dall'area del "calatino", che occupa il dissezionato teatro eruttivo ibleo, che con le sue residuali masse, rese irriconoscibili dalla lunga azione di disgregazione e smantellamento operato dagli agenti atmosferici, ha perso gli originari caratteri morfologici distintivi, lasciandoci testimonianza della sua genesi vulcanica unicamente nella natura e struttura dei suoi terreni.

Il progetto si colloca nella porzione meridionale del territorio della città metropolitana di Catania.

Nel territorio del libero consorzio comunale di Ragusa si possono distinguere: la fascia costiera, variamente articolata; il bassopiano Comisano-Vittoriese; i versanti pedemontani dell'altopiano modicano-ragusano; l'altopiano modicano-ragusano; le cave, fra cui spicca per importanza la cava dell'Irminio, ma che nel complesso costituiscono un sistema articolato e vasto di aree nel territorio provinciale; le aree di montagna principalmente riguardanti i territori al piede del monte Lauro, di Monterosso Almo e di Giarratana, ma interessanti anche l'altopiano ibleo ed il versante Chiaramontano.

Gli elementi progettuali (tratto di cavidotto e stazione elettrica) ricadenti nel territorio del libero consorzio comunale di Ragusa, interessano la zona dell'altopiano ibleo, ai piedi del versante chiaramontano.

Il paesaggio dell'ambito in esame è dominato dalla matrice agricola, con superfici costituite principalmente da seminativi, ma anche da oliveti e frutteti.

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.

Il clima della Sicilia può essere definito tipicamente mediterraneo, intendendo con tale espressione un regime caratterizzato da lunghe estati calde e asciutte e brevi inverni miti e piovosi. Scomponendo i dati medi regionali ed esaminando la variabilità interna dei valori che li compongono, emergono però grandi differenze da caso a caso, sia di temperatura che di piovosità, in relazione al periodo considerato e ancor più al variare della latitudine, dell'altitudine, dell'esposizione, della distanza dal mare.

Le aree più piovose coincidono coi principali complessi montuosi dell'Isola, mentre nella restante parte della Sicilia, compreso quindi l'ambito di progetto, la piovosità media si attesta attorno a valori variabili da un minimo di 300-400 fino a un massimo di 700-800 mm annui. In particolare oltre l'80% di detta pioggia cade da ottobre a marzo e la stagione asciutta dura da un minimo di 3 ad un massimo di 6 mesi all'anno.

La temperatura media annua in Sicilia si attesta attorno ai valori di 14-15°C, ma con oscillazioni molto ampie da zona a zona.

Le temperature massime del mese più caldo (luglio o agosto) quasi ovunque toccano i 28-30°C, con alcune eccezioni: in molte aree interne di media e bassa collina esse possono salire fino a 32-34°C, e scendere in quelle settentrionali più elevate fino ai 18-20°C, con valori minimi sull'Etna di 16-18°C.

Analogo andamento presentano le variazioni delle temperature minime del mese più freddo (gennaio o febbraio) che vanno da 8-10°C dei litorali, ai 2-4°C delle zone interne di collina, a qualche grado sotto lo zero sulle maggiori vette della catena montuosa settentrionale e sull'Etna.

La distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti (fattori geografici, topografici, geopedologici, climatici, biologici, storici...): tra tutti gli elementi individuati, la temperatura e le precipitazioni rivestono un'importanza fondamentale, non solo per i valori assoluti che esse assumono, ma anche e soprattutto per la loro distribuzione nel tempo e per la reciproca influenza.

Per tali motivi, correlando i dati di temperatura e di piovosità registrati in un determinato ambiente nel corso dell'anno, opportunamente elaborati ed espressi, alcuni Autori hanno ideato numerosi indici, allo scopo di rappresentare sinteticamente il carattere prevalente del clima locale.

Fra gli indici maggiormente conosciuti, si può citare l'indice bioclimatico di Rivas-Martines, che utilizza il rapporto tra la somma delle precipitazioni mensili della stagione estiva (giugno, luglio ed agosto) e la somma delle temperature medie mensili dello stesso periodo.

Adottando tali criteri la Sicilia ricade, in ordine di importanza, nella zona del Termo-mediterraneo secco, Meso-mediterraneo secco, Meso-mediterraneo subumido e Meso-mediterraneo umido.

In particolare, secondo la suddetta classificazione, l'ambito di studio ricade principalmente nel termotipo Termo-mediterraneo e ombrotipo Secco superiore, e secondariamente nel termotipo Meso-mediterraneo e ombrotipo Secco Superiore inferiore (cfr. figura seguente).

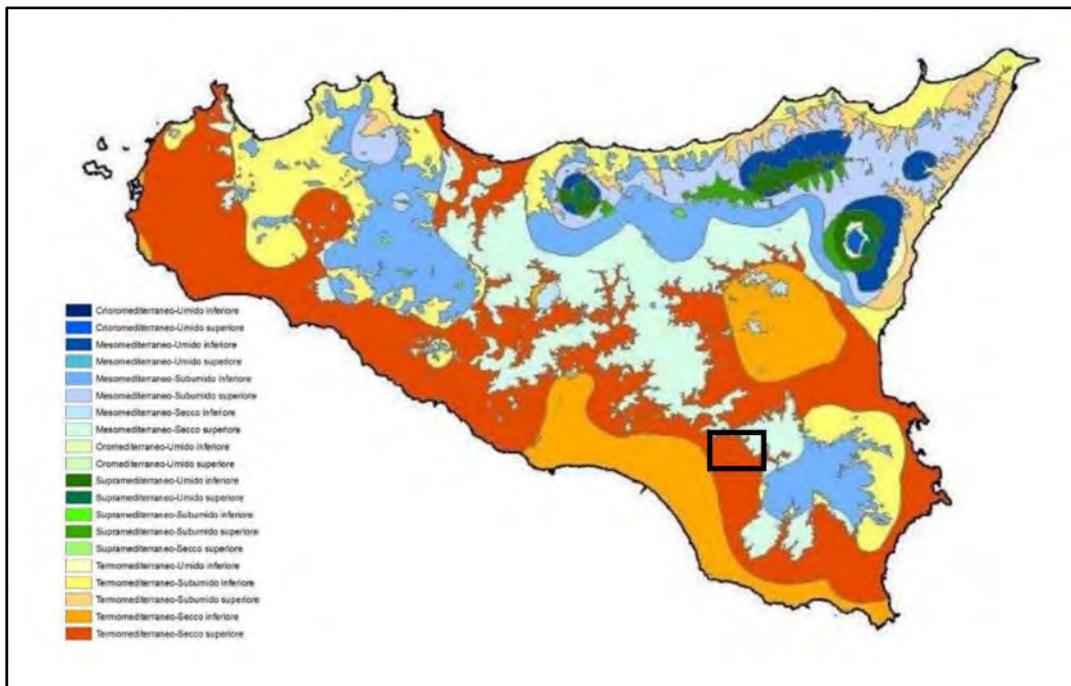


Figura 1-7 Carta bioclimatica della Sicilia secondo l'indice termico di Rivas-Martinez (Fonte: Piano Forestale Regionale 2009-2013)

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 siciliana – Sottosezione della Sicilia centrale (2B3c) (Figura 1-8). 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 e semi-continentale di transizione sui rilievi. La piovosità media annua è compresa tra i 469 ed i 740 mm e la temperatura media annua tra 14 e 18° C. La superficie totale di tale sottosezione è caratterizzata per 81% dalla matrice agricola, di cui seminativi per il 51%, aree eterogenee per il 12% e colture permanenti per il 18%; aree naturali e seminaturali per il 15%, di cui arbusteti/ macchia mediterranea/ praterie per il 9% e boschi, principalmente di latifoglie non autoctone, per il 6%; e per il 3% da superfici artificiali. Le serie vegetazionali prevalenti sono la serie indipendente del suolo meridionale della *Quercus virgiliana* e la catena di serie della vegetazione ripariale igrofila della Sicilia.

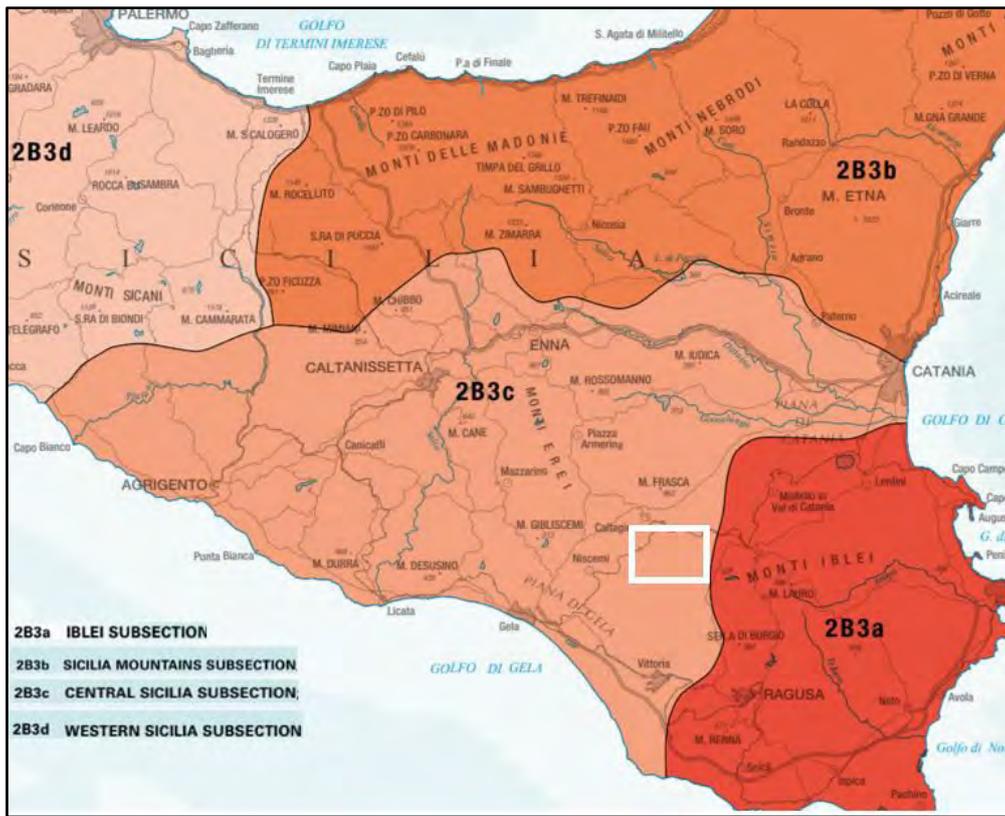


Figura 1-8 Ambito di progetto (rettangolo bianco) su stralcio della Carta Terrestriale Ecoregions of Italy (Blasi et al., 2018)

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

L'analisi della vegetazione potenziale consente di ipotizzare in Sicilia, secondo una zonazione altitudinale, sette fasce di vegetazione naturale climacica, ciascuna delle quali, espressione dei caratteri climatici del territorio, è fisionomizzata da poche specie quasi sempre legnose. La prima fascia, indipendentemente dal clima, viene espressa dalla vegetazione di scogliera soggetta all'influenza diretta del mare, rappresentata da consorzi definiti da alofite del genere *Limonium*, e dalla vegetazione delle spiagge sabbiose (*Ammophiletalia*). La seconda fascia, soggetta al clima mediterraneo arido di cui si è detto, è dominata dalla macchia (*Oleo-Ceratonion*, *Oleo-lentiscetum*). La terza fascia, più temperata, è coperta dalla foresta di leccio o di sughera (*Quercion ilicis*). La quarta fascia, fortemente limitata da fattori di natura edafica ed orografica, è attribuita ai querceti caducifogli o a formazioni miste cui è localmente impartito un carattere relitto dalla presenza dell'agrifoglio, del tasso, dell'olmo montano, dalla rovere (*Quercetalia pubescenti-petraeae*). La quinta fascia è occupata dalle formazioni di faggio, rappresentate sui territori più elevati delle Madonie, dei Nebrodi, dell'Etna (*Geranio striati-Fagion*). La sesta e la settima fascia altitudinale ospitano rispettivamente le formazioni ad arbusti spinosi (*Rumici-Astragaletalia*) e le

rade comunità erbacee e crittogamiche della parte culminale dell'Etna, prima dell'inizio del deserto vulcanico di alta quota.

1.2.3 Inquadramento vegetazionale e floristico

1.2.3.1 Caratteri di area vasta

L'attuale copertura vegetale della Sicilia differisce sostanzialmente dalla originaria vegetazione climacica costituita da boschi ed altre formazioni naturali, al punto tale che il paesaggio è dominato dalle colture agrarie. Tali trasformazioni hanno sicuramente inciso sul depauperamento degli elementi espressivi della flora e della vegetazione legata, secondo il proprio grado di specializzazione, ai diversi habitat del sistema ambientale naturale.

I boschi rimasti risultano in parecchi casi estremamente degradati.

La vegetazione spontanea, in considerazione della orografia del territorio siciliano e della presenza di montagne che raggiungono quote elevate e, addirittura, nel caso dell'Etna, superano i 3.300 metri, è distribuita in fasce altimetricamente ben definite e ben rappresentabili.

Come riportato al paragrafo precedente, in Sicilia si possono ipotizzare sette fasce di vegetazione climacica (stabile) distribuite dal livello del mare fino al limite superiore della vegetazione stessa, quest'ultima riscontrabile solo sull'Etna, modificate in composizione ed ampiezza dall'azione dell'uomo, come dettagliato di seguito.

Delle sette fasce indicate al paragrafo precedente, solo quattro sono di interesse forestale, riguardando la prima (*Ammophiletalia*) le piante alofite, di sabbia o di scogliera, influenzate direttamente dall'acqua salata e dal mare; la sesta (*Rumici-astragaletalia*), gli arbusti spinosi nani d'altura con dominanza di *Astragalus siculus*; la settima, le rade comunità erbacee e crittogamiche rinvenibili sull'Etna al di sotto del deserto lavico d'altura.

Procedendo dal basso verso l'alto in senso altitudinale, le quattro fasce di interesse forestale comprendono: *Oleo-ceratonion*, *Quercion ilicis*, *Quercetalia pubescenti-petraeae*, *Geranio versicoloris-Fagion*.

L'*Oleo-ceratonion* occupa le aree più calde e aride dell'Isola, specialmente quelle centro-meridionali e orientali, dal livello del mare fino ai primi rilievi collinari (200-400 m di quota). Interessa principalmente la fascia basale, quella termo-mediterranea, nella quale sono presenti tipi di vegetazione mediterraneo-arida. Comprende varie formazioni a macchia o macchia foresta, formate da arbusti e alberelli sempreverdi a foglia rigida e spessa, perfettamente adattate alle lunghe estati siccitose (la piovosità media annua non sale in genere al di sopra dei 500 mm di pioggia, concentrata da ottobre a aprile). Tra le specie più ricorrenti si possono citare l'oleastro *Olea europea* var. *sylvestris*, il carrubo *Ceratonia siliqua*, la fillirea *Phyllirea* sp. pl., il timo *Thymus*

capitatus, il rosmarino *Rosmarinus officinalis*, alcuni ginepri (*Juniperus phoenicea*, *Juniperus macrocarpa*), il mirto *Myrtus communis*, la palma nana *Chamaerops humilis*.

Nei versanti settentrionali, notevolmente più freschi, compaiono il corbezzolo *Arbutus unedo*, il citiso *Cytisus* sp. pl., l'alaterno *Rhamnus alaternus*, il bupleuro cespuglioso *Bupleurum fruticosum*.

Il *Quercion ilicis* è localizzato nella fascia altimetrica compresa fra i 400 e i 1.000 m (sul versante settentrionale può arrivare fino al mare), che corrisponde al piano meso-mediterraneo, dove subentra una espressione di vegetazione mediterraneo-temperata dominata dal leccio *Quercus ilex*. Gli elementi più rappresentativi di questa vegetazione, in relazione alla diversità dei versanti e dei substrati, presentano ampie trasgressioni nelle fasce di contatto. Nei versanti settentrionali, su substrati silicei, il leccio viene quasi totalmente sostituito dalla sughera *Quercus suber*. Nell'area potenziale della suddetta fascia, frequenti sono nella realtà i popolamenti di castagno, nocciolo e frassino, di chiara origine antropica. Questa vegetazione, come detto, è caratterizzata dalla presenza massiccia delle querce sempreverdi quali il leccio e la sughera, alle quali si possono associare la roverella *Quercus pubescens* s.l., l'orniello *Fraxinus ornus*, l'acero campestre *Acer campestre*, il carpino nero *Ostrya carpinifolia*, il bagolaro *Celtis australis*, l'alloro *Laurus nobilis*.

Nella medesima zona di vegetazione ricadono le poche formazioni naturali residue del pino d'Aleppo *Pinus halepensis* e del pino marittimo *Pinus pinaster* var. *coisyria* (queste ultime solo sull'isola di Pantelleria), nonché il pino domestico *Pinus pinea*, che invece costituisce formazioni di d'origine artificiale.

La fascia submontana del territorio siciliano risulta fisionomizzata dalle querce decidue (*Quercetalia pubescenti-petraeae*), quali la roverella *Quercus pubescens* e il cerro *Quercus cerris*. Queste specie, per le loro esigenze edafiche, tendono a occupare i suoli più profondi e evoluti e per questo, a causa dell'interesse agricolo dell'uomo, la loro presenza risulta fortemente ridotta rispetto all'areale originario. Nella stessa fascia ricade l'area di vegetazione del castagno *Castanea sativa*, anche se è difficile distinguere la sua area naturale da quella antropica. I limiti altitudinali variano dai 700-1.000 metri fino a 1.300-1.600, delimitando una fascia di ampiezza variabile in relazione alle condizioni geopedologiche e climatiche. Nel corteggio floristico di questa cenosi fanno parte alcuni elementi arbustivi termofili fra i quali: *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Euphorbia characias*.

Il *Geranio versicoloris-Fagion* ricade al di sopra delle quote prima indicate fino al limite della vegetazione arborea (intorno ai 2.000 metri) ed è caratterizzato dalla presenza prevalente del faggio *Fagus sylvatica*, una specie presente in tutta Europa che raggiunge in Sicilia l'estremo limite meridionale del suo areale di distribuzione. Sull'Etna, nella stessa area di vegetazione, si riscontrano le formazioni tipiche di pino laricio e betulla *Betula aetnensis* e di pioppo tremulo *Populus tremula*. Verso i limiti inferiori della fascia si riscontrano elementi relittuali di grandissimo valore naturalistico e scientifico, quali l'*Abies nebrodensis*, il *Taxus baccata*, la *Quercus petraea*, l'*Ulmus glabra* e l'*Ilex aquifolium*.

Alle forme di vegetazione sopra brevemente descritte, vanno aggiunte altre che non sono legate tanto o non solo all'altitudine, quanto piuttosto a situazioni edafiche e climatiche particolari: spuntoni rocciosi, specialmente di natura calcarea; terreni poco evoluti; ambienti estremamente degradati; abbondante presenza di acqua, fluviale o lacustre. Tra esse si ricordano la vegetazione rupestre a base di *Euphorbia dendroides* e *Artemisia arborescens*; la vegetazione arbustiva a *Genista aetnensis* sulle lave più recenti; le boscaglie a *Prunus spinosa*, *Cistus* sp. pl., *Calycotome spinosa*, *Erica arborea*; la vegetazione ripariale dei corsi d'acqua formata da varie specie di pioppo *Populus* sp. pl., dal platano orientale *Platanus orientalis*, dall'ontano nero *Alnus glutinosa*, dal frassino meridionale *Fraxinus oxycarpa*, dalle tamerici *Tamarix gallica*, *Tamarix africana*.

Una parte importante nel paesaggio vegetale della Sicilia è dato dalle formazioni derivanti da rimboschimenti, infatti essi costituiscono la categoria forestale più estesa, in quanto da soli coprono il 36% della superficie boscata (93.646 ettari).

Le opere di rimboschimento sono state realizzate in tempi diversi e hanno contribuito ad aumentare il patrimonio forestale artificiale dell'isola. A partire dagli anni '50 dello scorso secolo la politica forestale tese ad ampliare la superficie boscata per far fronte al generale e grave dissesto del territorio montano e per scopi di natura economica e sociale. Successivamente, a partire dalla seconda metà degli anni '70 dello scorso secolo, in linea con la politica forestale nazionale, ai rimboschimenti fu attribuita una funzione preminentemente produttiva. Tuttavia tale funzione, soprattutto in Sicilia, dopo è stata soppiantata dalla funzione naturalistica ed ecologica e più propriamente di conservazione della biodiversità (La Mantia ed al., 2002). In seguito la politica forestale in Sicilia si è trovata in una grave situazione di stallo e un incremento del patrimonio forestale regionale si è avuto solo grazie alle attività di imboscamento delle superfici agricole per scopi di natura produttiva (arboricoltura da legno), finanziate dalla Comunità Europea a seguito dell'emanazione di regolamenti comunitari recepiti a livello nazionale e regionale.

Nell'ambito degli interventi di rimboschimento e imboscamento che hanno interessato vaste aree del territorio siciliano, è stato privilegiato quasi sempre l'utilizzo delle conifere che, nonostante la scadente qualità dei terreni, la particolarità dell'ambiente sociale e la presenza di numerosi altri fattori limitanti, hanno dato buoni e talvolta ottimi risultati.

Tra le conifere le specie maggiormente utilizzate sono il pino d'Aleppo *Pinus halepensis*, il pino domestico *Pinus pinea*, il pino nero *Pinus nigra*, il cedro dell'Atlante *Cedrus atlantica*, mentre tra le latifoglie si è privilegiato l'impiego degli eucalitti *Eucalyptus* spp..

Per quanto attiene la flora vascolare spontanea della Sicilia, essa viene stimata in circa 2.700 taxa specifici ed intraspecifici.

1.2.3.2 Caratteri locali

L'area di progetto ricade, in base alla suddivisione in ambiti effettuata nel Piano Territoriale Paesistico Regionale, nell'ambito 16 "Area delle colline di Caltagirone e Vittoria" e nell'ambito 17 "Area dei rilievi e del tavolato ibleo".

L'ambito 16 è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare, ovvero dalla presenza di dorsali debolmente ondulate, nelle quali comunque l'insieme del rilievo presenta linee morbide e addolcite, dovute alla dominante costituzione argillosa.

Nell'ambito 17 rientrano i rilievi montuosi e il tavolato che connotano la zona iblea.

Nell'ambito 16 il paesaggio agrario è ricco e vario per la presenza di ulivi e agrumeti ed estese aree di vigneto che si protendono sui versanti collinari dell'interno.

La vegetazione degli ambiti 16 e 17 è costituita dalle seguenti tipologie: formazioni forestali naturali e impianti artificiali (rimboschimenti); formazioni forestali diradate; vegetazione arbustiva; praterie mesofile e suffruticeti; vegetazione dei corsi d'acqua e aree umide; incolti (aree in abbandono o riposo colturale soggette a pascolo); aree coltivate; aree prive di vegetazione.

Il progetto si inserisce in un contesto essenzialmente agricolo, dominato da seminativi, intervallati da vigneti, frutteti, oliveti e colture orticole.

Le poche superfici boscate presenti, sono costituite principalmente da boschi e boscaglie di sughera e/o a sclerofille mediterranee, querceti termofili, pioppeti ripariali, boscaglie ripariali a prevalenza di *Nerium oleander* e/o *Tamarix* sp.pl., rimboschimenti a conifere.

I boschi e boscaglie di sughera e/o a sclerofille mediterranee sono poche superfici disgiunte, localizzate esternamente alla zona direttamente interessata dalle opere, in particolare una superficie con la suddetta vegetazione, il bosco Vaito, è interessata dal cavidotto, che però è sotterraneo e in corrispondenza di una stradina esistente (cfr. Figura 1-9).

I suddetti boschi sono caratterizzati dalla dominanza di *Quercus suber*. si tratta di formazioni spesso abbastanza aperte e diradate, a causa di fattori di disturbo quali il pascolo. Nello strato arbustivo sono frequenti *Cytisus villosus*, *Calicotome infesta*, *Asparagus acutifolius*, *Euphorbia characias*.



Figura 1-9 Formazione boscata a sughera *Quercus suber*

I querceti termofili, anch'essi costituiti da superfici disgiunte di estensione limitata, sono presenti principalmente nella parte sud del progetto, ma non sono interessati dallo stesso. Alcune di queste formazioni si caratterizzano per la dominanza del leccio *Quercus ilex*, mentre tra gli arbusti vi sono *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea latifolia*, *Calicotome infesta*. Questi boschi sono sottoposti a ceduzione, quindi non si rinvergono esemplari arborei di grandi dimensioni. Altri querceti termofili sono costituiti da formazioni a dominanza di roverella *Quercus pubescens*.

I pioppeti ripariali, nell'ambito di progetto, sono presenti solo nella parte meridionale, lungo i corsi d'acqua, che non sono interessati dal progetto se non per il cavidotto.

Le boscaglie ripariali a prevalenza di *Nerium oleander* e/o *Tamarix* sp.pl. non sono presenti nell'area prevista per il progetto, ma sono localizzate ad ovest e a sud della stessa.

I rimboschimenti a conifere sono costituiti da poche aree localizzate nella parte meridionale del progetto, dal quale non vengono interessate. Nei suddetti rimboschimenti le specie più utilizzate sono il pino d'Aleppo *Pinus halepensis* e il pino da pinoli *Pinus pinea*. Essi sono stati spesso impiantati su substrati sabbiosi, in sostituzione di sugherete degradate.

Altre superfici a vegetazione naturale sono costituite dalle praterie aride calcaree, principalmente a prevalenza di *Ameplodesmos mauritanicus*, presenti soprattutto a nord, dove è previsto il parco eolico, e a sud, dove c'è solo la parte terminale del cavidotto. Queste praterie sono frequenti sui substrati calcareo-marnosi, dove costituiscono spesso formazioni molto estese dalla peculiare

fisionomia conferita dai cespi di *ampelodesma*, che spiccano sul suolo biancastro originato da substrati marnosi. Questa comunità è generalmente frammista a vegetazione terofitica a *Plantagini-Catapodion marini*. Essa rappresenta uno stadio di degradazione delle formazioni forestali, quali i querceti caducifogli e le leccete.

Altra vegetazione erbacea è quella degli incolti, che possono essere caratterizzati da specie nitrofile in prevalenza annuali (*Echio-Galactition*) e da specie nitrofile in prevalenza annuali con alberi e cespugli (*Echio-Galactition*).

Nell'area in esame i terreni trattati a seminativo, quando sono lasciati a riposo per uno o due anni vengono spesso utilizzati per il pascolo (cfr. Figura 1-10), in queste condizioni si insedia una vegetazione composta principalmente da piante annuali a fioritura primaverile dell'alleanza *Echio-Galactition tomentosae*. Le specie presenti sono numerose, tra le quali *Galactites tomentosa*, *Anthemis arvensis*, *Hypochoeris achyrophorus*, *Echium plantagineum*, *Stipa capensis*, *Bromus* sp. pl., *Medicago* sp. pl., *Lotus ornithopodioides*. Qualora vi sia un prolungato stazionamento degli animali, la vegetazione diviene più nitrofila e tende verso aspetti dei *Carthametalia lanati*, caratterizzati da numerose composite spinose, come ad esempio *Carthamus lanatus*, *Sylibum marianum*, ecc..



Figura 1-10 Esempio di zona utilizzata come pascolo nell'ambito di studio

La vegetazione con alberi e arbusti si differenzia da quella appena descritta proprio per la presenza di alberi e cespugli sparsi, che possono derivare da precedenti colture arboree come gli uliveti o in altri casi essere individui isolati delle preesistenti formazioni boschive o ancora indicare l'inizio di un processo di ricolonizzazione della vegetazione forestale o preforestale.

Infine nell'area sono presenti diversi laghetti artificiali.

Quanto descritto si può riscontrare nella "Carta della vegetazione reale", della quale si riporta uno stralcio nella Figura 1-11, redatta a completamento della presente analisi, utilizzando come riferimenti la "Carta di uso del suolo" elaborata nell'ambito dello studio del fattore ambientale "suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare", la "Carta della Natura" redatta da ISPRA, relativa alla regione Sicilia e la "Carta forestale", che costituisce l'allegato dell'inventario forestale regionale, citato nel PTPR e definito all'art. 5 della L.R. n.16 del 6 aprile 1996 "Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione", estratta dal geoportale della Regione Siciliana⁶.

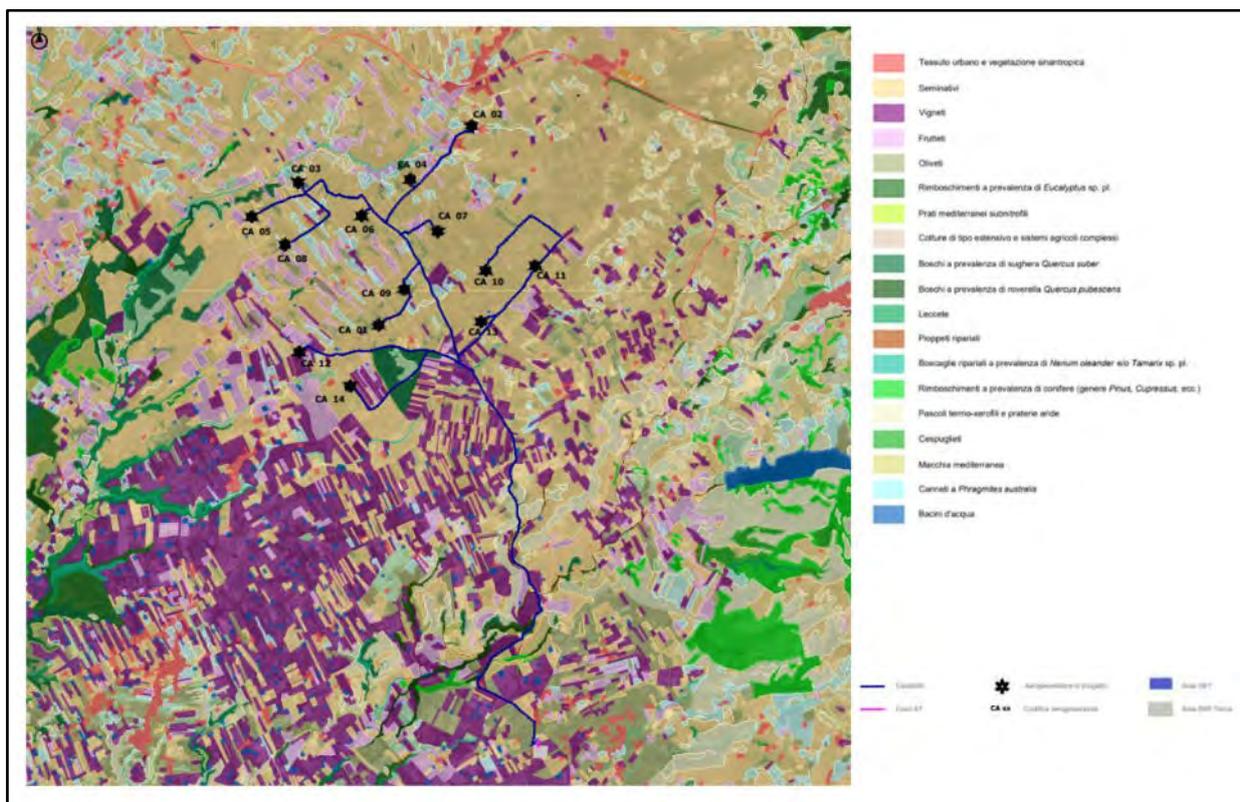


Figura 1-11 Stralcio della carta della vegetazione

1.2.4 Inquadramento faunistico

1.2.4.1 Caratteri di area vasta

La comunità faunistica del territorio regionale, come anticipato, risulta molto ricca in specie, con variazioni in base ai singoli taxa.

⁶ <https://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale/it/Home/GeoViewer#>

In considerazione del clima e delle caratteristiche ambientali, gli **anfibi** non sono particolarmente diffusi sul territorio, nell'ambito del quale vi sono 9 specie, tutte appartenenti al solo ordine degli anuri, tra le quali si possono citare: discoglossa dipinta *Discoglossus pictus*, rospo smeraldino siciliano *Bufo siculus*, raganella italiana *Hyla intermedia*.

Nell'ambito in esame sono presenti numerosi laghi artificiali, di piccole dimensioni. La presenza dei suddetti corpi d'acqua può favorire la presenza di anfibi, quale ad esempio il citato discoglossa dipinta *Discoglossus pictus*.

Il discoglossa dipinta *Discoglossus pictus* è una specie a valenza ecologica relativamente ampia e si caratterizza anche per una notevole eurialità, che consente ad essa di abitare anche corpi idrici prossimi alla costa con tenore salino elevato. Esso è molto diffuso nel territorio regionale, soprattutto nel settore sud-orientale, sebbene le sue popolazioni siano localizzate. È una specie legata agli ambienti acquatici, con predilezione per quelli di piccole dimensioni, e frequenta spesso anche i manufatti, come abbeveratoi e vasche per l'irrigazione.

Il rospo smeraldino siciliano *Bufo siculus*, pur frequentando diverse tipologie ambientali, mostra predilezione per aree costiere, pianiziali e collinari, esso rispetto al rospo comune preferisce luoghi più aridi.

La classe dei **rettili** è rappresentata, in Sicilia, da due soli ordini, testudinati e squamati, che comprendono 22 specie, tra le quali 3 endemiche: la testuggine palustre siciliana *Emys trinacris*, la lucertola di Wagler *Podarcis wagleriana* e la lucertola delle Eolie *Podarcis raffonei*.

Tra i rettili legati agli ambienti umidi, oltre alla citata testuggine palustre siciliana, vi è la natrice dal collare *Natrix helvetica*, che è una specie ad ampia valenza ecologica e che in Sicilia mostra predilezione per gli ecosistemi fluviali, in particolare le foci.

Tra i serpenti che frequentano la Sicilia, oltre al biacco *Hierophis viridiflavus*, presente su tutto il territorio regionale, vi sono varie specie di colubridi a distribuzione localizzata: colubro liscio *Coronella austriaca*, colubro leopardino *Zamenis situla*, saettone occhiorossi *Zamenis lineatus*, endemismo della Sicilia e dell'Italia meridionale.

Nell'ambito dei territori della città metropolitana di Catania e del libero consorzio comunale di Ragusa è segnalata anche la testuggine di Hermann *Testudo hermanni*.

Tra le specie di **mammiferi** presenti sul territorio regionale, ve ne sono alcune ad ampia diffusione, che quindi sono presenti anche nell'ambito della provincia metropolitana di Catania e del libero consorzio comunale di Ragusa: l'istrice *Hystrix cristata*, la lepre italiana *Lepus corsicanus*, la volpe *Vulpes vulpes*.

In Sicilia l'istrice *Hystrix cristata* è diffuso su quasi tutta l'isola ed è assente dalle isole minori.

La lepre italica *Lepus corsicanus* è una specie endemica dell'Italia centro meridionale e della Sicilia, con buona diffusione sul territorio regionale grazie anche alla sua capacità di adattarsi ai diversi ambienti. In Sicilia infatti questa specie frequenta ambienti naturali, seminaturali e agroecosistemi.

Tra i mammiferi presenti in Sicilia ben rappresentati sono i chiroteri, con 20 specie, sui quali però non vi sono molte conoscenze: in base alle informazioni riportate su pubblicazioni disponibili, si rileva che il numero maggiore di avvistamenti è segnalato nelle province di Palermo e Siracusa, ove vi è abbondanza di cavità naturali, la seconda maggiore concentrazione è quella invece nella provincia di Trapani.

Le specie maggiormente rilevate nel territorio regionale, che quindi possono frequentare il territorio della città metropolitana di Catania e del libero consorzio comunale di Ragusa sono:

- vesperilio maggiore *Myotis myotis*, che è tra le poche specie di cui esiste un discreto numero di segnalazioni e risulta presente in quasi tutte le province siciliane;
- pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*, anche questa specie è tra quelle con il maggior numero di segnalazioni in quasi tutte le province siciliane;
- miniottero *Miniopterus schreibersii*, che è la seconda tra le specie con maggior numero di segnalazioni in quasi tutte le province siciliane;
- molosso di Cestoni *Tadarida teniotis*, la distribuzione delle segnalazioni del quale fa supporre la sua presenza su tutto il territorio siciliano.

La classe degli **uccelli** è particolarmente ricca in specie: le specie nidificanti sono 155 tra quelle regolari e irregolari, alle quali se ne aggiungono 4 ritenute possibili o probabili nidificanti (albanella minore *Circus pygargus*, poiana codabianca *Buteo rufinus*, aquila minore *Hieraetus pennatus*, biancone *Circaetus gallicus*); un centinaio sono le specie che frequentano, più o meno regolarmente, il territorio regionale durante i periodi di migrazione e/o di svernamento e/o estivazione.

Tra le specie di avifauna nidificante non vi sono specie endemiche, ma 3 lo sono a livello sottospecifico: coturnice di Sicilia *Alectoris graeca whiteri*, codibugnolo di Sicilia *Aegithalos caudatus siculus*, cincia bigia di Sicilia *Poecile palustris siculus*.

Molte delle specie nidificanti sono incluse nella lista Rossa, mentre l'unica specie alloctona acclimatata è il parrocchetto dal collare *Psittacula krameri*.

La poiana *Buteo buteo* è, insieme al gheppio *Falco tinnunculus*, il rapace diurno più comune in Sicilia, mentre il rapace notturno più diffuso nella regione è il barbagianni *Tyto alba*.

Nel complesso la Sicilia ospita una popolazione consistente rispetto al territorio nazionale, soprattutto nelle zone meridionali e centrali, del lanario *Falco biarmicus*. La popolazione di falco pellegrino *Falco peregrinus*, negli ambienti adatti della Sicilia, è costituita da molte coppie.

Il colombaccio *Columba palumbus* vive in tutti i boschi sia naturali che artificiali, inoltre ha colonizzato molti arboreti, giardini e parchi urbani.

La Sicilia ospita una buona popolazione di assiolo *Otus scops*, che è infatti abbastanza comune sul territorio regionale, soprattutto negli uliveti e mandorleti, in piccoli boschetti, giardini e parchi urbani.

La cappellaccia *Galerida cristata* è ampiamente distribuita e frequente in tutta la Sicilia, ove preferisce le zone collinari e costiere.

La calandrella *Calandrella brachydactyla* è abbastanza diffusa sul territorio regionale, ma con basse densità numeriche: è legata ad ambienti rurali, colture cerealicole, pascoli, ecc., inoltre occupa ambienti rocciosi xerici, principalmente costieri.

Il saltimpalo *Saxicola torquatus* è uniformemente distribuito su tutto il territorio regionale, come il merlo *Turdus merula*, che è comunissimo e abbondante.

La rondine *Hirundo rustica* è un migratore abbastanza frequente e diffuso in Sicilia.

L'usignolo di fiume *Cettia cetti* è una specie stazionaria e ben distribuita fino ad 800-900 m di quota, mai molto numerosa tranne che in prossimità di ambienti umidi.

Il beccamoschino *Cisticola juncidis* è abbastanza frequente in tutta la Sicilia.

L'occhiocotto *Sylvia melanocephala* è una delle specie di uccelli più comuni e diffuse nell'isola. Molto frequente in Sicilia, durante le migrazioni e la stagione riproduttiva, è la sterpazzolina *Sylvia cantillans*, che frequenta principalmente zone arbustive o radure boschive.

Il fanello *Carduelis cannabina* è distribuito in buona parte del territorio regionale, soprattutto in zone con macchia arbustiva, che sono frequentate anche dallo zigolo nero *Emberiza cirius*.

In riferimento ai Piani paesaggistici d'ambito di Catania e di Ragusa, come detto, l'ambito di studio ricade negli ambiti 16 e 17, e in particolare il parco eolico principalmente nel 16.

L'ambito 16 presenta notevoli trasformazioni antropiche che hanno riguardato tutto il suo territorio, caratterizzato da un'intensa attività agricola, con particolare estensione dei seminativi nella zona settentrionale e dei vigneti in quella meridionale. L'area presenta un variegato, frammentato ed articolato mosaico di habitat naturali e seminaturali. Pascoli, incolti ed ambienti steppici costituiscono la matrice dominante in cui si inseriscono alcuni frammenti boscati ed alcuni estesi rimboschimenti. Sebbene la rete idrografica non presenti l'articolazione e la complessità di quella degli ambiti confinanti, essa costituisce, con i suoi valloni ed ambiti fluviali, un importante sistema di corridoi ecologici, essenziale per il mantenimento della diversità faunistica.

Nella zona settentrionale, i calanchi, gli ambienti rupestri e le timpe caratterizzano il paesaggio e rappresentano elementi di notevole interesse faunistico in continuità ecologica con quelli degli ambiti adiacenti (ambiti 12 e 17). La zona meridionale è fortemente connotata dalla presenza del Bosco di Santo Pietro, in passato caratterizzato da estese sugherete, che a seguito di profonde modifiche (incendi, pascolo, ceduzioni e disboscamenti), si presenta oggi come un mosaico di

habitat eterogenei (sugherete, rimboschimenti, macchia, garighe ed incolti) talora frammentati ed isolati.

L'ambito 17 presenta aspetti di notevole interesse naturalistico, nonostante le trasformazioni antropiche riguardino tutto il suo territorio. Solo in alcune aree, infatti, le utilizzazioni agricole hanno cancellato quasi del tutto gli elementi di naturalità originari. Questa situazione si riscontra nella parte settentrionale dell'ambito (estesi agrumeti dei pianori attraversati dal torrente Caltagirone, del territorio di Palagonia e di quello di Scordia) e, in modo più ridotto, in quella meridionale (zone con frutteti e agrumeti a valle del lago Dirillo e zone con vigneti del Piano Sciri, nel territorio di Licodia Eubea).

Nella restante parte del territorio un variegato mosaico di habitat naturali e seminaturali si interseca con seminativi che costituiscono un habitat essenziale per diverse specie di uccelli. Pascoli, incolti e ambienti steppici costituiscono la matrice dominante in cui si inseriscono numerosi frammenti boscati e alcuni estesi rimboschimenti. Cave, timpe e ambienti rupestri sono altri elementi del paesaggio di grande rilievo per la fauna. Ricca è anche l'idrografia che costituisce un sistema di corridoi ecologici essenziale per il mantenimento della diversità faunistica.

In questo ambito, più che in altri, da alcuni decenni è in atto una evoluzione dell'assetto del territorio, causato dall'abbandono delle attività agricole in aree marginali, caratterizzato da un progressivo diffondersi degli aspetti naturali del paesaggio con evidenti vantaggi per la sua componente faunistica.

1.2.4.2 Quadro faunistico dell'area di studio

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

L'analisi della fauna realmente o potenzialmente presente nell'area di progetto è stata effettuata relativamente ai vertebrati, trattando separatamente le singole classi, ad esclusione dei pesci, date le caratteristiche ambientali della zona.

1.2.4.2.1 Anfibi

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

Nell'ambito direttamente interessato dal progetto non vi sono corsi e corpi d'acqua, che invece sono presenti nell'intorno.

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. Quest'ultima è una specie ad ampia valenza ecologica, in grado di abitare anche ambienti antropizzati.

Il rospo comune *Bufo bufo* è anch'esso una specie ad ampia valenza ecologica, quindi ubiquitaria, infatti è ampiamente diffuso in tutta la Sicilia.

1.2.4.2.2 Rettili

Per quanto attiene i rettili, nell'ambito di studio vi sono specie ad ampia distribuzione, come il gecko comune *Tarentola mauritanica*, il gecko verrucoso *Hemidactylus turcicus*, il ramarro *Lacerta bilineata*, la lucertola campestre *Podarcis sicula*, il biacco *Hierophis viridiflavus*.

Il gecko comune *Tarentola mauritanica* in Sicilia è una specie costiero-collinare, con l'83% dei dati riguardanti località poste al di sotto dei 600 m di altitudine. Esso tipicamente frequenta ambienti aperti termo-xerici, soprattutto se ricchi di muretti a secco o con sporgenze rocciose, dove svolge l'attività trofica e termoregolatrice.

Il gecko verrucoso *Hemidactylus turcicus* è una specie decisamente planiziaria, con una predilezione per i territori costieri, dove la presenza della specie è abbastanza continua. Inoltre è molto diffuso e comune sull'altopiano ibleo, date le modeste elevazioni e le caratteristiche meteo-climatiche decisamente termo-mediterranee.

Il ramarro *Lacerta bilineata* colonizza un'ampia varietà di ambienti, in relazione alla regione biogeografica e alla quota: in genere frequenta fasce ecotonali tra prato e bosco e prato e macchia, versanti aperti e soleggiati con rocce e cespugli, aree coltivate e incolti marginali, i filari e le sponde lungo i corsi d'acqua e i bacini con buona copertura erbacea e arbustiva.

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.

Il biacco *Hierophis viridiflavus* ha una elevata plasticità ambientale e ampio spettro trofico; predilige ambienti eterogenei con ampia presenza di zone ecotonali, habitat aperti di incolto e coltivo, radure, muretti a secco, siepi, margini di habitat forestali.

Altra specie che potrebbe frequentare l'area di studio è la lucertola di Wagler *Podarcis wagleriana*, specie endemica della Sicilia e delle isole Egadi, discretamente diffusa nel territorio regionale.

Inoltre, tra le specie che frequentano gli ambienti umidi vi è la natrice dal collare *Natrix helvetica*, che è una specie ad ampia valenza ecologica che abita i luoghi umidi sia naturali che artificiali, con una predilezione per gli ecosistemi fluviali, in particolari le foci.

1.2.4.2.3 Mammiferi

Tra i mammiferi, in considerazione delle caratteristiche ambientali dell'ambito di studio, sono poche le specie presenti, tra di esse si possono citare ad esempio il coniglio selvatico *Oryctolagus*

cuniculus, la volpe *Vulpes vulpes*, la donnola *Mustela nivalis*, il riccio europeo *Erinaceus europaeus*, il mustiolo *Suncus etruscus*. Quest'ultimo è presente in una grande varietà di biotopi, lungo le coste, le pianure ed in zone montane.

Il coniglio selvatico *Oryctolagus cuniculus* frequenta diverse tipologie ambientali, sebbene sembri prediligere aree incolte e basse altitudini, infatti risulta ben distribuito in tutto il territorio regionale.

La volpe *Vulpes vulpes* è ampiamente diffusa su tutto il territorio regionale, in quanto è una specie opportunista, molto adattabile ecologicamente e flessibile etologicamente, quindi vive quasi in ogni habitat.

Il riccio europeo *Erinaceus europaeus* vive in zone boscate o arboreti (uliveti, mandorleti, frutteti) con vegetazione erbacea ed arbustiva bassa, è anche diffuso in ambienti collinari e pianeggianti, nei prati e campi aperti, soprattutto se vi sono zone più fresche e riparate come siepi e cespugli, argini e scarpate. Inoltre questa specie si adatta bene anche ad ambienti coltivati e frequentati dall'uomo.

Il mustiolo *Suncus etruscus* vive in preferenza in ambienti aperti di tipo steppico, con pietraie e bassi cespugli, nelle distese cerealicole pianeggianti o collinari. È considerata una specie sinantropica e predilige biotopi rurali.

Le conoscenze sulla presenza e sulla distribuzione dei Chiroteri in ambito regionale sono limitate: i dati disponibili non riportano approfondimenti circa la localizzazione dei punti nei quali le specie sono state rilevate.

Nell'ambito di studio, in base alle caratteristiche ambientali dello stesso, le specie potenzialmente presenti, tra quelle riportate nell'area vasta in quanto più diffuse nella regione, sono: vespertilio maggiore *Myotis myotis*, pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*, molosso di Cestoni *Tadarida teniotis*.

Il vespertilio maggiore *Myotis myotis* per la caccia seleziona habitat caratterizzati da spazi aperti, con suolo povero o privo di vegetazione erbacea, spesso in aree forestali con scarso sottobosco e frutteti. Come rifugi, sia per lo svernamento che per la riproduzione, utilizza soprattutto grotte naturali e cavità artificiali, come miniere e cave, ma per la riproduzione può anche usare edifici o raramente cavità arboree.

Il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* frequenta tipologie ambientali molto varie, compresi gli ambiti urbani, dove rappresenta la specie di chiroterro più comune. Questo chiroterro caccia comunemente sotto i lampioni, presso le fronde degli alberi o sopra superfici d'acqua.

Il molosso di Cestoni *Tadarida teniotis* si alimenta in una notevole varietà di ambienti, quali fiumi, laghi, aree agricole, boschive (caccia sopra la volta forestale), arbusteti ed abitati, anche all'interno di grandi città.

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.

Anche per la regione Sicilia non si hanno informazioni specifiche sul fenomeno della migrazione dei chiroterri, ma nell'ambito degli spostamenti da essi compiuti, a scala locale, nel territorio in cui si inserisce il progetto, si può ipotizzare l'assenza di vie preferenziali, dato che non vi sono elementi che possano favorirla, quali corsi d'acqua delimitati da vegetazione arborea ripariale continua, margini di formazioni boscate, ecc.

1.2.4.2.5 Uccelli

Sebbene l'attività agricola tradizionale abbia comportato una contrazione di alcuni ambienti elettivi, quali i boschi, per alcune specie ornitiche e conseguente diminuzione delle stesse, allo stesso tempo ha contribuito grandemente ad incrementare la superficie di habitat favorevoli per l'espansione di altre specie.

La comunità ornitica dell'area di studio è composta, quindi, principalmente dalle specie caratteristiche o adattatesi all'ambiente agricolo, comprese quelle che lo frequentano per svolgere solo alcune attività (trofica, ecc.), da 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 (rimboschimenti, ecc.).

Caratteristica degli ambienti aperti, come l'ambito di studio, è la cappellaccia *Galerida cristata*, una delle specie più frequenti e comuni in Sicilia, che si rinviene in zone coltivate, terreni arati, steppe cerealicole.

La quaglia *Coturnix coturnix* predilige pascoli e aree aperte con colture estensive, in zone collinari.

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 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.

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.

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

Le zone coltivate dell'ambito di studio possono essere frequentate anche dalla passera sarda *Passer hispaniolensis* e dalla gazza *Pica pica*. Quest'ultima è ampiamente diffusa in tutto il territorio regionale, preferendo gli ambienti agricoli e antropizzati a quelli naturali.

La passera sarda *Passer hispaniolensis* è generalmente legata, direttamente ed indirettamente, all'uomo, frequentando soprattutto agroecosistemi ed ambienti urbani.

Il saltimpalo *Saxicola torquatus* è presente in genere a basse densità, ma in periodo invernale appare più diffuso per il sopraggiungere dei contingenti svernanti.

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

Lo scricciolo *Troglodytes troglodytes* è molto comune in Sicilia in ambienti boschivi e arbustivi, nei frutteti, negli ambienti urbani, nelle forre e nei canali freschi, con vegetazione impenetrabile.

Lo zigolo nero *Emberiza cirrus* occupa generalmente ambienti di macchia arbustiva e rurali ed occasionalmente si rinviene in ambienti suburbani.

Tra i rapaci diurni che frequentano l'area in esame, vi sono la poiana *Buteo buteo* e il gheppio *Falco tinnunculus*.

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.

Il piccione *Columba livia* forma domestica è molto frequente ed abbondante e rappresenta un'importante fonte alimentare per molti predatori.

La tortora selvatica *Streptopelia turtur* occupa ambienti rurali e naturali, principalmente nel settore centro meridionale e sud-orientale della Sicilia.

Il rondone comune *Apus apus* è una delle specie più comuni e abbondanti della Sicilia, tra aprile e luglio, soprattutto negli ambienti urbani.

Il balestruccio *Delichon urbicum* nidifica principalmente in aree abitate, sotto le grondaie o i cornicioni dei palazzi.

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.

Lo storno nero *Sturnus unicolor* vive in molti centri abitati, soprattutto piccoli e storici, ma ha colonizzato centri urbani moderni, è tra le specie più diffuse dell'isola.

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.

L'usignolo di fiume *Cettia cetti* in Sicilia, pur essendo localmente abbondante negli ambienti umidi, si rinviene al di fuori delle fasce di vegetazione ripariale, in ambienti arbustivi caratterizzati da un buon grado di umidità.

L'occhiocotto *Sylvia melanocephala* vive in ambienti arbustivi, ma anche in frutteti, giardini e parchi urbani.

I frutteti presenti in prossimità dell'area di progetto possono essere frequentati dalla cinciallegra *Parus major*, che è comune in ambienti boschivi naturali ed artificiali, in frutteti, giardini e parchi urbani. I citati frutteti e gli arboreti in generale possono essere frequentati anche dal rampichino comune *Certhia brachydactyla*, dall'averla capirossa *Lanius senator*, dalla ghiandaia *Garrulus glandarius* e dal fringuello *Fringilla coelebs*.

Specie ubiquitaria, ampiamente distribuita sul territorio, è la cornacchia grigia *Corvus corone cornix*, una specie 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 colombaccio *Columba palumbus*, inizialmente legato ai boschi, attualmente nella sua espansione ha trovato posto anche nell'ambito del verde urbano.

Inoltre è possibile la presenza della ghiandaia marina *Coracias garrulus*, che è segnalata nella ZSC Bosco di Santo Pietro, che risulta localizzata nella parte centro-meridionale della Sicilia, in zone pianeggianti e collinari aride, ambienti rocciosi, calanchi argillosi e steppe cerealicole.

Altra specie citata nella ZSC Bosco di Santo Pietro, che potrebbe attraversare l'area durante gli spostamenti o a scopo trofico è il nibbio bruno *Milvus migrans*.

Nella tabella seguente si riporta una check-list delle specie potenzialmente presenti nell'ambito di studio, redatta sulla base delle informazioni bibliografiche disponibili sulla presenza e distribuzione delle specie ornitiche in Sicilia, dell'ecologia e dell'etologia delle diverse specie di avifauna, delle caratteristiche ambientali della zona interessata dal progetto e di quelle limitrofe ad essa.

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
--	------------------	-------------	--------	----------	-----------

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Galliformi	Fasianidi	MB
2	<i>Columba livia</i> forma domestica	Piccione domestico	Columbiformi	Columbidi	SB
3	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	Columbiformi	Columbidi	MB
4	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Columbiformi	Columbidi	S
5	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	Apodiformi	Apodidi	MB
6	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	Strigiformi	Titonidi	SB
7	<i>Athene noctua</i>	Civetta	Strigiformi	Strigidi	SB
8	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Falconiformi	Falconidi	SB
9	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	Accipitriformi	Accipitridi	SB
10	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	Accipitriformi	Accipitridi	W
11	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	Coraciforme	Coracidi	M
12	<i>Upupa epops</i>	Upupa	Bucerotiformi	Upupidi	SB
13	<i>Pica pica</i>	Gazza	Passeriformi	Corvidi	SB
14	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Passeriformi	Corvidi	SB
15	<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia	Passeriformi	Corvidi	SB
16	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	Passeriformi	Paridi	SB
17	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	Passeriformi	Alaudidi	SB
18	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	Passeriformi	Cisticolidi	SB
19	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	Passeriformi	Irundinidi	MB
20	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Passeriformi	Irundinidi	MB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
21	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	Passeriformi	Cettidi	SB
22	<i>Turdus merula</i>	Merlo	Passeriformi	Turdidi	SB
23	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	Passeriformi	Muscicapidi	SB
24	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Passeriformi	Fringillidi	SB/W
25	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Passeriformi	Fringillidi	SB
26	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Passeriformi	Fringillidi	SB
27	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Passeriformi	Emberizidi	SB
28	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	Passeriformi	Emberizidi	SB
29	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Passeriformi	Silvidi	SB
30	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	Passeriformi	Sturnidi	W
31	<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	Passeriformi	Sturnidi	SB
32	<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	Passeriformi	Passeridi	SB
33	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	Passeriformi	Trogloditidi	SB
34	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	Passeriformi	Certidi	SB
35	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Passeriformi	Lanidi	SB

Tabella 1-23 Check-list specie ornitiche potenzialmente presenti nell'area di studio

1.2.4.2.6 Migrazioni degli uccelli

I movimenti degli uccelli, per migrazione o spostamento, 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.

Il territorio regionale siciliano, per la sua collocazione geografica, al centro del Mediterraneo, al confine meridionale del continente europeo e a poche centinaia di chilometri dalle coste nordafricane, ogni anno è interessato da uno dei più importanti flussi dei contingenti migratori di uccelli, la cosiddetta rotta italiana.

Esistono diverse rotte di migrazione in relazione alla varietà di habitat, che caratterizza il territorio siciliano, ed alla biologia, ecologia ed etologia delle diverse specie migratrici.

Nell'ambito del Piano Faunistico Venatorio della Regione Sicilia 2013-2018 sono state individuate le principali rotte migratorie, descritte di seguito.

Una prima direttrice di migrazione segue la linea costiera tirrenica, che dallo stretto di Messina arriva alle coste trapanesi, per poi interessare l'arcipelago delle Egadi. Sulla suddetta direttrice convergono altre direttrici, che interessano rispettivamente l'arcipelago eoliano e l'isola di Ustica.

Un'altra direttrice, partendo sempre dallo stretto di Messina, scende verso sud, seguendo la fascia costiera ionica. Un ramo di questa direttrice, staccandosi dalla principale, in prossimità della piana di Catania e attraversando il territorio sopra gli iblei, raggiunge la zona costiera del gelese, mentre il secondo ramo prosegue verso la parte meridionale della Sicilia, per poi collegarsi o con l'arcipelago maltese oppure, seguendo la fascia costiera meridionale della Sicilia, collegandosi con il ramo gelese, dal quale si collega con le isole del Canale di Sicilia, oppure raggiunge, anche in questo caso, le coste trapanesi.

Altre direttrici attraversano l'interno del territorio siciliano, in particolare una a ridosso della zona montuosa che, spingendosi dai Peloritani fino alle Madonie, raggiunge le coste agrigentine, e una seconda che, proveniente dalla direttrice tirrenica, transita dall'area geografica posta al confine orientale della provincia di Trapani per poi o raggiungere le isole Egadi oppure scendere a sud e proseguire interessando le isole del canale di Sicilia.

La maggior parte delle direttrici di migrazione dell'avifauna interessa aree protette e siti della rete Natura 2000, ma nessuna attraversa l'area interessata dal progetto in esame (cfr. Figura 1-12).

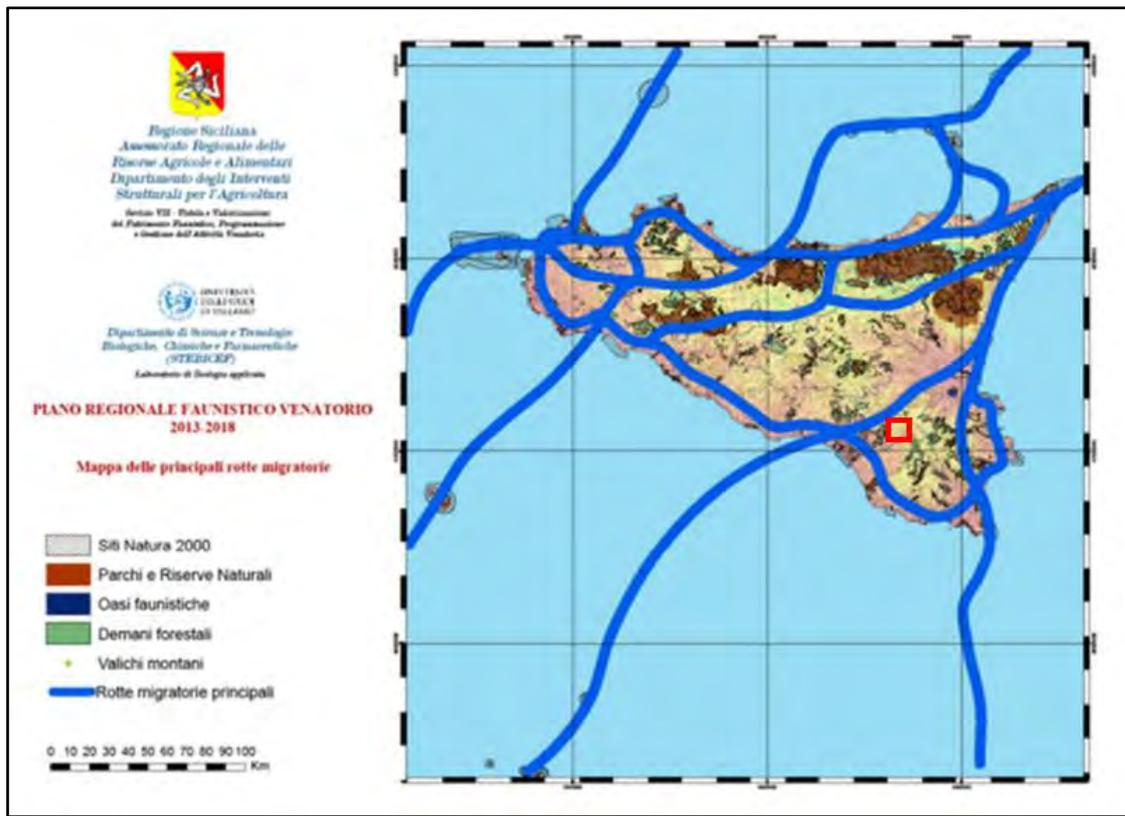


Figura 1-12 Mapa delle principali rotte migratorie del Piano Regionale Faunistico Venatorio 2013-2018 (il rettangolo rosso indica l'ubicazione dell'area progetto)

1.2.5 Ecosistemi e habitat

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 antropico;
- ecosistema forestale;
- ecosistema arbustivo,

- ecosistemi dei pascoli e delle praterie;
- ecosistema delle zone umide.

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.

In tale ecosistema le cenosi vegetali variano in funzione del grado di sfruttamento agronomico e possono essere maggiormente diversificate laddove vi è la presenza di filari e siepi.

La componente faunistica legata a questi ecosistemi può essere ricondotta a due tipologie principali: nella prima rientrano specie di ambienti aperti, nella seconda, data la presenza di colture arboree e di siepi o filari, più varia, vi sono maggiormente specie tipicamente ecotonali.

Nell'area di studio l'agroecosistema è costituito prevalentemente da seminativi e vigneti, ma sono abbastanza diffusi anche frutteti ed oliveti, ai quali si aggiungono sistemi colturali e particellari complessi.

L'ambito di progetto interessa principalmente l'ecosistema agricolo e nello specifico seminativi.

L'**ecosistema urbano** ha un'estensione limitata, essendo costituito principalmente dai centri abitati di Mazzarrone e Licodia Eubea, da alcuni insediamenti industriali e commerciali, aree estrattive, cantieri e reti stradali e ferroviarie.

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.

L'**ecosistema dei pascoli e delle praterie**, nel territorio in esame, è costituito principalmente da praterie e secondariamente dalle aree a pascolo naturale. Tale ecosistema è caratterizzato prevalentemente da vegetazione erbacea, in esso sono presenti principalmente specie animali di dimensioni ridotte e può essere utilizzato dai rapaci a scopo trofico.

Nell'ambito di progetto sono presenti alcune superficie caratterizzate da praterie.

L'**ecosistema arbustivo** nell'ambito di studio è costituito da poche aree disgiunte, di estensione limitata. Generalmente esso comprende aspetti di vegetazione arbustiva che costituiscono stadi della degradazione della vegetazione boschiva, che, se non intervengono fattori di disturbo come il fuoco o il taglio, ha tendenza ad infittirsi e ad aumentare la sua complessità strutturale.

L'ecosistema arbustivo è costituito da diverse tipologie di formazioni vegetali, tra le quali domina la macchia bassa a *Pistacia lentiscus* e/o *Olea europaea* var. *sylvestris*.

Nell'ambito di progetto è assente l'ecosistema arbustivo.

L'**ecosistema forestale** è costituito da lembi di vegetazione boschiva, disgiunti e alcuni sono di dimensioni ridotte.

Il significato ecologico di tale ecosistema è variabile in funzione dell'estensione e dello stato di conservazione, ma anche della struttura e diversificazione in specie. Nel complesso la struttura dell'ecosistema forestale nell'area risulta poco diversificata.

Nell'ambito in esame l'ecosistema è costituito principalmente da boschi a prevalenza di sughera *Quercus suber*, ma vi sono anche querceti a prevalenza di roverella *Quercus pubescens* e leccete, inoltre in esso sono stati considerati diversi rimboschimenti, data la presenza abbastanza diffusa di quelli a prevalenza di conifere e di quelli a prevalenza di *Eucalyptus* sp.pl.

Nell'ambito di progetto è presente l'ecosistema forestale, costituito dal bosco Vaito, ma esso non è interessato dalle opere, in quanto relativo ad un tratto di cavidotto, che è interrato e in corrispondenza di viabilità esistente.

L'**ecosistema delle zone umide** è costituito da numerosi piccoli laghetti, sparsi sul territorio, di origine artificiale e da alcuni corsi d'acqua. Nell'ecosistema, oltre ai suddetti corpi d'acqua e corsi d'acqua, è compresa anche la relativa vegetazione ripariale ed il resto della vegetazione delle zone umide, compresi i canneti a *Phragmites australis*.

Nell'ambito di progetto il sistema delle zone umide è assente.

Nell'ambito di ciascuno degli ecosistemi identificati e descritti nella parte precedente, sono stati individuati i diversi habitat. Questi ultimi sono stati delineati sulla base della 'Carta della Natura' relativa alla Sicilia, prodotta da ISPRA, nell'ambito della quale per l'habitat si fa riferimento all'accezione contenuta nella "Direttiva Habitat" della Comunità Europea, che definisce gli habitat naturali come "zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali" (*European Communities* 1992, *European Commission* 1996).

Nell'area in esame sono presenti, essenzialmente, 48 habitat, su cui l'uomo esercita la sua influenza in misura diversa. I suddetti habitat sono stati riportati nella "Carta degli habitat e degli ecosistemi" allegata al presente SIA (cfr. Figura 1-13) e nell'elenco seguente, suddivisi per ecosistema di appartenenza:

➤ **Ecosistema agricolo**

- 82.12 Orticoltura in pieno campo
- 82.3 Seminativi e colture erbacee estensive

- 82.3A Sistemi agricoli complessi
- 83.111 Oliveti tradizionali (talora consociati con seminativi, vigneti, ecc.)
- 83.112 Oliveti intensivi
- 83.14 Mandorleti
- 83.15 Frutteti
- 83.16 Agrumeti
- 83.212 Vigneti intensivi
- 86.5 Serre
- **Ecosistema antropico**
 - 85.5 Aree ricreative e sportive
 - 86.11 Tessuto residenziale compatto e denso
 - 86.12 Tessuto residenziale rado
 - 86.22 Fabbricati rurali
 - 86.31 Insedimenti industriali e/o artigianali e/o commerciali e spazi annessi
 - 86.32 Insedimenti di grandi impianti di servizi
 - 86.41 Cave
 - 86.42 Vegetazione delle aree ruderali e delle discariche
 - 86.43 Principali arterie stradali
 - 86.44 Reti ferroviarie e spazi annessi
 - 86.45 Cantieri
 - 86.6 Siti archeologici
- **Ecosistema dei pascoli e delle praterie**
 - 34.36 Pascoli termo-xerofili mediterranei e submediterranei
 - 34.5 Prati aridi mediterranei a dominanza di specie annue (*Thero-Brachypodietea*)
 - 34.6 Praterie a specie perennanti (*Lygeo-Stipetea*)
 - 34.622 Praterie a *Lygeum spartum* (*Lygeo-Stipetea*, *Moricandio-Lygeion sparti*)
 - 34.633 Praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* (*Lygeo-Stipetea*, *Avenulo-Ampelodesmion mauritanici*)
 - 34.634 Praterie ad *Hyparrhenia hirta* (*Lygeo-Stipetea*, *Hyparrhenion hirtae*)
 - 34.81 Prati aridi sub-nitrofilo a vegetazione post-culturale (*Brometalia rubenti-tectori*)
 - 62.14 Comunità vascolari delle rupi calcaree (*Dianthion rupicolae*)
- **Ecosistema arbustivo**
 - 31.81 Comunità arbustive di margine forestale (*Rhamno-Prunetea*, *Prunetalia spinosae*)
 - 31.8A Arbusteti termofili submediterranei con *Rubus ulmifolius*
 - 32.22 Macchia ad *Euphorbia dendroides* (*Oleo-Euphorbietum dendroidis* s.l.)
 - 32.211 Macchia bassa a *Pistacia lentiscus* e/o *Olea europaea* var. *sylvestris*
 - 32.215 Comunità arbustive a *Calicotome villosa* e/o *C. infesta*
- **Ecosistema forestale**
 - 41.732 Boschi caducifogli a querce del ciclo di *Quercus pubescens* (*Quercetalia ilicis*)

- 45.11 Boschi ad *Olea europaea* var. *sylvestris* (*Oleo-Ceratonion* p.p.)
- 45.215 Boschi a *Quercus suber* (*Erico-Quercion ilicis*)
- 45.31A Boschi a *Quercus ilex* (*Quercetalia ilicis*)
- 83.31 Rimboschimenti a prevalenza di conifere (generi *Pinus*, *Cupressus*, *Cedrus*, ecc.)
- 83.322 Rimboschimenti a prevalenza di *Eucalyptus* sp. pl.

➤ **Ecosistema delle zone umide**

- 22.1 Piccoli invasi artificiali privi o poveri di vegetazione (*Phragmitio-Magnocaricetea*)
- 44.1273 Boscaglie ripali a *Salix pedicellata* (*Populetalia albae*)
- 44.614 Boscaglie ripali a *Populus alba* (*Populetalia albae*)
- 44.713 Boscaglie ripali a *Platanus orientalis* (*Platanion orientalis*)
- 44.81 Boscaglie ripali a *Nerium oleander* e/o *Tamarix* sp.pl. (*Nerio-Tamaricetea*)
- 53.11 Comunità igro-idrofile a *Phragmites australis* (*Phragmition*).

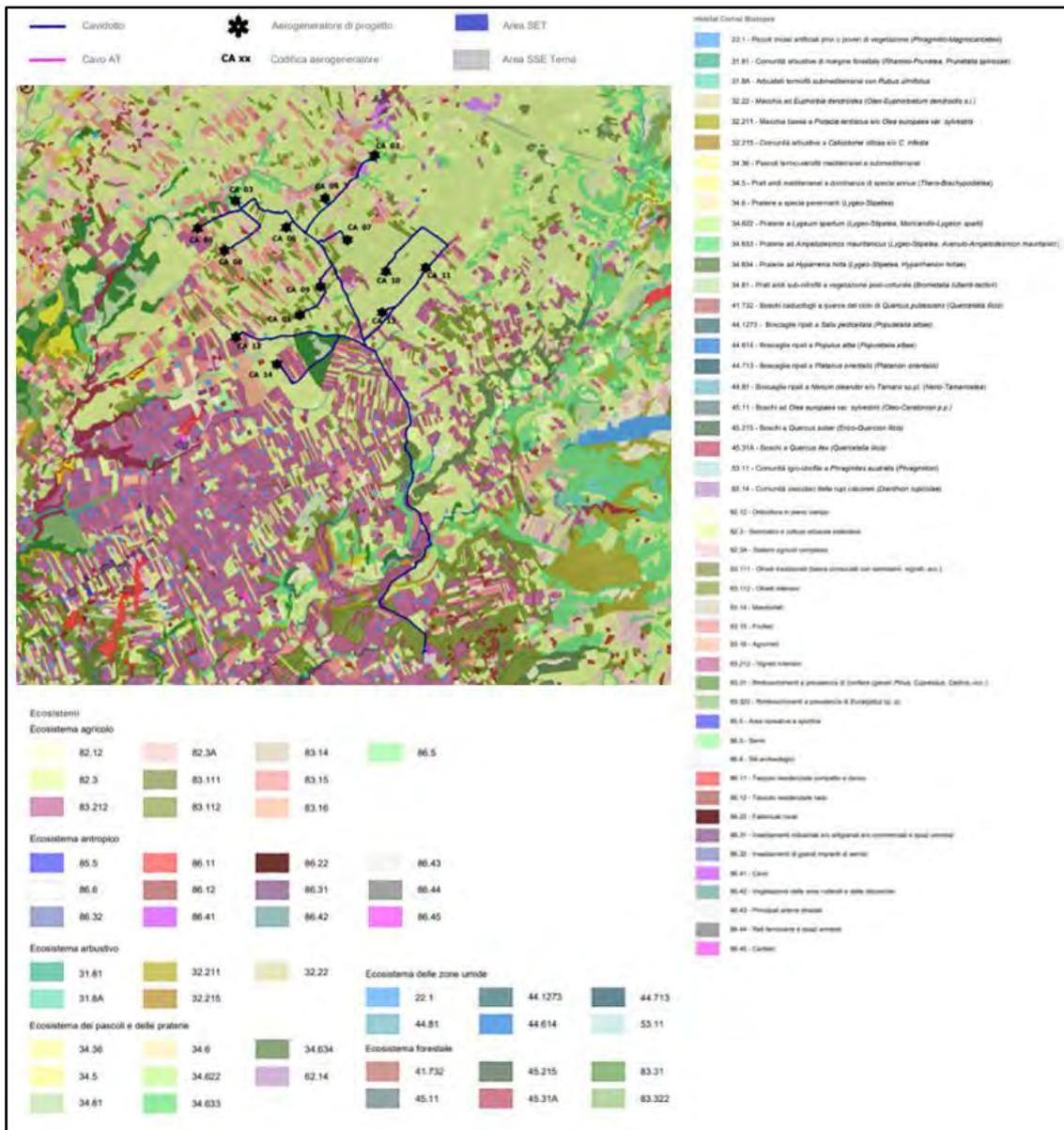


Figura 1-13 Stralcio della carta degli habitat e degli ecosistemi

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 dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare): attualmente è in vigore il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.

Le IBA (*Important Bird Areas*) sono siti individuati in tutto il mondo, sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di *BirdLife International*. Esse identificano a livello internazionale le aree considerate come habitat di importanza fondamentale per la conservazione delle popolazioni di uccelli selvatici.

Le IBA sono oggetto di periodici censimenti ed aggiornamenti: l'ultimo aggiornamento delle IBA per l'Italia è quello che ha portato alla pubblicazione della Relazione finale "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (*Important Bird Areas*)" nel 2002.

Le Zone Ramsar sono aree umide di interesse internazionale costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

Nell'ambito dell'area vasta, considerata fino ad una distanza di 10 km dal progetto, sono presenti poche aree di interesse conservazionistico, illustrate graficamente nella Figura 1-14 ed elencate di seguito: ZSC ITA070005 "Bosco di Santo Pietro", ZSC ITA050007 "Sughereta di Niscemi", e EUAP1155 "Riserva Naturale orientata Bosco di Santo Pietro". A poco più di 10 km vi è la Riserva Naturale Orientata Sughereta di Niscemi (EUAP1131), con il territorio parzialmente coincidente a quello della citata ZSC "Sughereta di Niscemi".

L'area di interesse conservazionistico più vicina, con una distanza minima dagli aerogeneratori, nello specifico dall'aerogeneratore "CA05", pari a circa 700 m, è la ZSC ITA070005 "Bosco di Santo Pietro", che data la vicinanza, è oggetto di specifico Studio di Incidenza Ambientale.

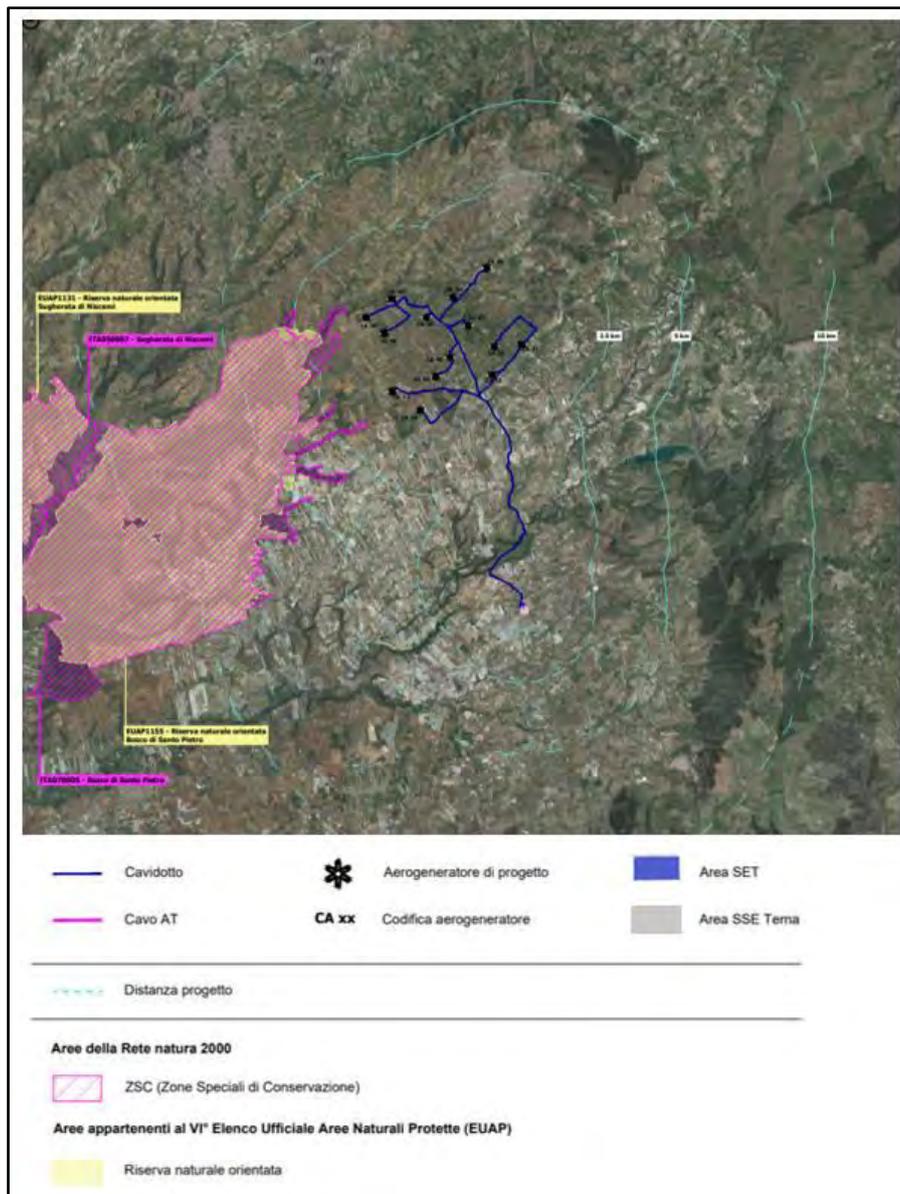


Figura 1-14 Stralcio della carta dei siti di interesse conservazionistico

La **ZSC ITA070005 "Bosco di Santo Pietro"**, designata come tale con DM 21/12/2015, ha una superficie di 7.236 ettari. L'importanza del sito risiede nella presenza di sugherete termofile, formazioni forestali ormai divenute piuttosto rare sull'isola, e di formazioni secondarie come garighe, praterie e praticelli effimeri, in cui si localizzano specie endemiche o rare di notevole interesse fitogeografico. L'elevata eterogeneità ambientale che caratterizza la ZSC consente la permanenza di una ricca ed articolata fauna, che qui trova rifugio ed ospitalità in un contesto che risulta drasticamente impoverito di ambienti naturali, a causa delle profonde modifiche apportate dall'azione dell'uomo (urbanizzazioni, coltivazioni, fitto reticolo di strade, sistemazioni idrauliche dei

corsi d'acqua, etc.). Fra i vertebrati, particolare interesse riveste l'avifauna, con specie rare e sempre molto localizzate in Sicilia (*Hieraaetus pennatus*, *Merops apiaster*, *Alectoris greca witaleri*) che utilizzano il sito per la nidificazione o per lo svernamento, ed anche l'erpeto fauna, che annovera la maggior parte delle specie siciliane meritevoli di tutela. La fauna invertebrata si presenta molto diversificata e ricca di endemiti, talora estremamente localizzati nell'isola, e di specie rare stenoecie e stenotopie.

La ZSC ITA070005 "Bosco di Santo Pietro", sarà descritta più approfonditamente nell'ambito dello studio di incidenza ambientale allegato al presente SIA.

La **ZSC ITA050007 "Sughereta di Niscemi"**, designata come tale con DM 21/12/2015, ha un'estensione di 3.213 ettari ed è ubicata a una distanza minima dagli elementi di progetto, nello specifico dell'aerogeneratore "CA05", di circa 10 km. La vegetazione forestale presenta uno strato arboreo a dominanza di *Quercus suber*, a cui si mescolano in alcuni casi ed in dipendenza del substrato *Quercus ilex* e *Quercus coccifera*, oltre che querce caducifoglie. Questo strato presenta coperture variabili e non è quasi mai continuo, risentendo dell'azione antropica (incendi, pascolo, ecc.), così come lo strato arbustivo, costituito da *Daphne gnidium*, *Cistus salvifolius*, *Cistus incanus*, *Calicotome infesta*, *Osyris alba*, ecc. In queste fitocenosi molto ricco è il contingente di specie erbacee, in particolare graminacee tra le quali molto diffuse sono *Ampelodesmos mauritanicus*, *Stipa bromoides*, *Oryzopsis miliacea*, ecc.. La vegetazione è nel complesso molto simile a quella del limitrofo bosco di Santo Pietro. Per quanto riguarda la flora vascolare, nell'area sono presenti alcuni taxa di interesse fitogeografico. Il sito ospita una zoocenosi molto diversificata comprendente rare specie di mammiferi, uccelli e rettili.

L'**EUAP1155 "Riserva Naturale Orientata Bosco di Santo Pietro"**, istituita con D.A. n.116/44 del 23/03/1999, interessa una superficie di 6.559,38 ettari, quasi corrispondente a quella dell'omonima ZSC, ed è localizzata nel territorio della città metropolitana di Catania. La Riserva è ubicata a una distanza minima dagli elementi di progetto, nello specifico dell'aerogeneratore "CA05", di circa 1,7 km.

Essa si estende su un grande altopiano sabbioso, solcato da valloni, nei pressi di Santo Pietro, piccolo borgo a circa 20 km da Caltagirone. La vegetazione è estremamente varia, con oltre 300 specie, grazie alla vasta estensione della Riserva, che comprende ambienti e paesaggi molto diversi fra loro, ma le principali tipologie vegetazionali sono costituite da sughereta, lecceta e gariga. Tra le specie di querce, oltre alla sughera *Quercus suber* e al leccio *Quercus ilex*, vi sono anche la quercia spinosa *Quercus coccifera* e la roverella *Quercus pubescens*. Rilevante è anche la presenza del carrubo *Ceratonia siliqua*, con alcuni esemplari il cui tronco raggiunge dimensioni di oltre 3 m di circonferenza.

Nella gariga si trovano formazioni arbustive estese, nelle quali le specie dominanti sono il rosmarino *Rosmarinus officinalis*, il timo *Thymus capitatus*, l'erica *Erica multiflora* e il lentisco *Pistacia lentiscus*.

La Riserva ospita una zoocenosi molto diversificata grazie alla variabilità ambientale che la caratterizza.

1.2.7 Le reti ecologiche

Il percorso attuato dalla Regione Siciliana al fine di tutelare e proteggere il patrimonio naturale si è sviluppato, a partire dagli anni Ottanta, con l'istituzione di Aree Naturali Protette, Riserve e Parchi, al fine di assicurare la tutela degli habitat e della diversità biologica esistenti e promuovere forme di sviluppo legate all'uso sostenibile delle risorse territoriali ed ambientali e delle attività tradizionali.

La messa in rete di tutte le Aree Protette, le Riserve naturali terrestri e marine, i Parchi, i siti della Rete Natura 2000 (i nodi della Rete Ecologica), insieme ai territori di connessione, definisce una infrastruttura naturale, ambito privilegiato di intervento entro il quale sperimentare nuovi modelli di gestione e di crescita durevole e sostenibile, con l'obiettivo di mantenere i processi ecologici ed i meccanismi evolutivi nei sistemi naturali, fornendo strumenti concreti per mantenere la resilienza ecologica dei sistemi naturali e per fermare l'incremento della vulnerabilità degli stessi.

Il processo di costruzione della Rete si è quindi mosso dall'individuazione dei nodi per definire, poi, gli elementi di connettività secondaria (zone cuscinetto e corridoi ecologici) che mettano in relazione le varie Aree Protette. In questo modo è stata attribuita importanza non solo alle emergenze ambientali prioritarie individuate nei parchi e nelle riserve naturali terrestri e marine, ma anche a quei territori contigui che costituiscono l'anello di collegamento tra ambiente antropico e ambiente naturale.

La **Rete Ecologica Regionale** diviene, quindi, strumento di programmazione in grado di orientare la politica di governo del territorio verso una nuova gestione di processi di sviluppo, integrandoli con le specificità ambientali delle aree. La tutela della biodiversità attraverso lo strumento della Rete Ecologica, inteso come sistema interconnesso di habitat, si attua attraverso il raggiungimento di tre obiettivi immediati:

- Arresto del fenomeno della estinzione di specie;
- Mantenimento della funzionalità dei principali sistemi ecologici;
- Mantenimento dei processi evolutivi naturali di specie e habitat.

La geometria della Rete Ecologica Siciliana si fonda sul riconoscimento e l'individuazione di nodi (*core areas*), pietre da guado (*stepping stones*), zone cuscinetto (*buffer zones*), aree di collegamento (corridoi ecologici) che a loro volta si articolano in *greenways* e *bluways*.

Nell'area direttamente interessata dal parco eolico non ricadono elementi della RER (cfr. Figura 1-15), ma ve ne sono alcuni in prossimità, anche rispetto agli altri elementi progettuali (cantieri, cavidotto, viabilità, ecc.): corridoi diffusi e corridoi lineari, entrambi attraversati dal cavidotto, ubicato in corrispondenza di una stradina esistente, buffer zones, relative alla ZSC Bosco di Santo

Pietro, che sono molto vicine (80 m circa) ad uno degli aerogeneratori (CA05) e i nodi, corrispondenti alle ZSC ed EUAP citate al paragrafo precedente.

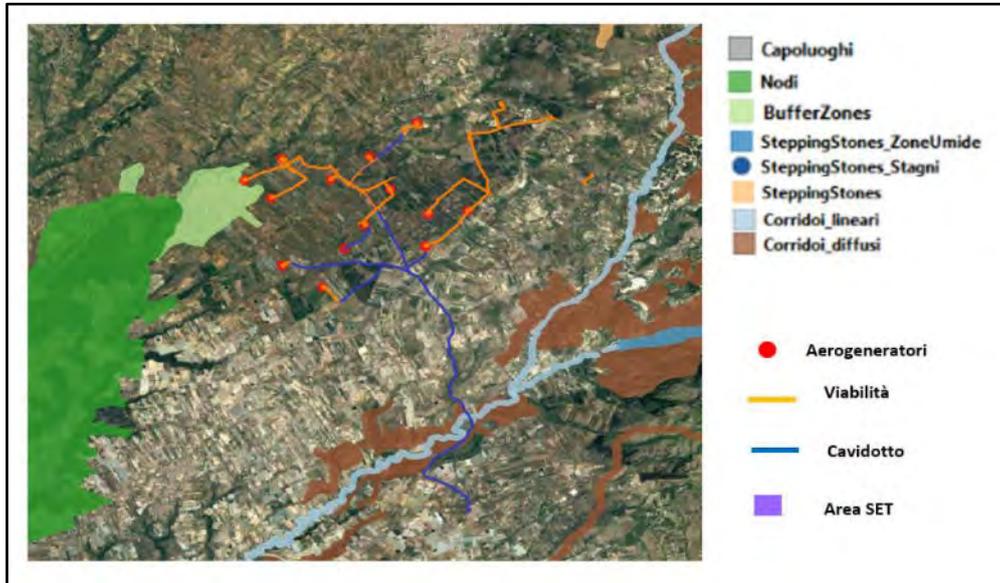


Figura 1-15 Elementi del progetto rispetto alla rete ecologica regionale (Fonte: SIT Regione Sicilia)

La **Rete Ecologica Provinciale di Catania** è articolata nei seguenti elementi:

- aree ad elevata naturalità;
- gangli primari;
- gangli secondari;
- corridoi ecologici;
- *stepping stones*;
- corridoi fluviali con ambiti golenali.

Nella porzione dell'ambito di progetto ricadente nel territorio della città metropolitana di Catania, vi rientrano alcuni dei suddetti elementi, come si può vedere dallo stralcio della "Carta dei valori e delle criticità: la rete ecologico-ambientale" (cfr. Figura 1-16): gangli primari, gangli secondari, corridoi fluviali con ambiti golenali, corridoi ecologici.

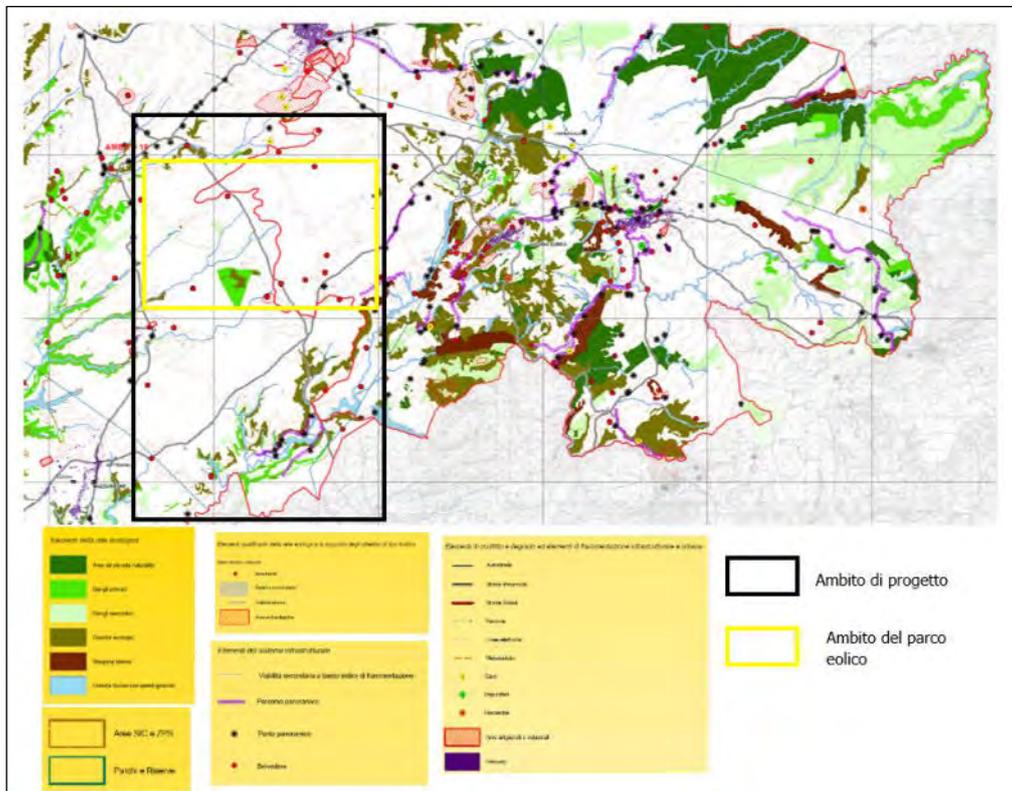


Figura 1-16 Parte dell'ambito di progetto rispetto alla REP di Catania (Fonte: Piano paesaggistico degli ambiti di Catania: tavola 17_4)

Per quanto attiene specificatamente l'area del parco eolico (cfr. Figura 1-16) gli elementi presenti sono dei corridoi fluviali con ambiti golenali, che non vengono interferiti da elementi di progetto, un ganglio primario e un corridoio ecologico, confinanti tra loro, che non vengono interessati da interventi se non per il cavidotto, che però è sotterraneo e realizzato, nel tratto specifico, in corrispondenza della viabilità esistente (cfr. Figura 1-17).

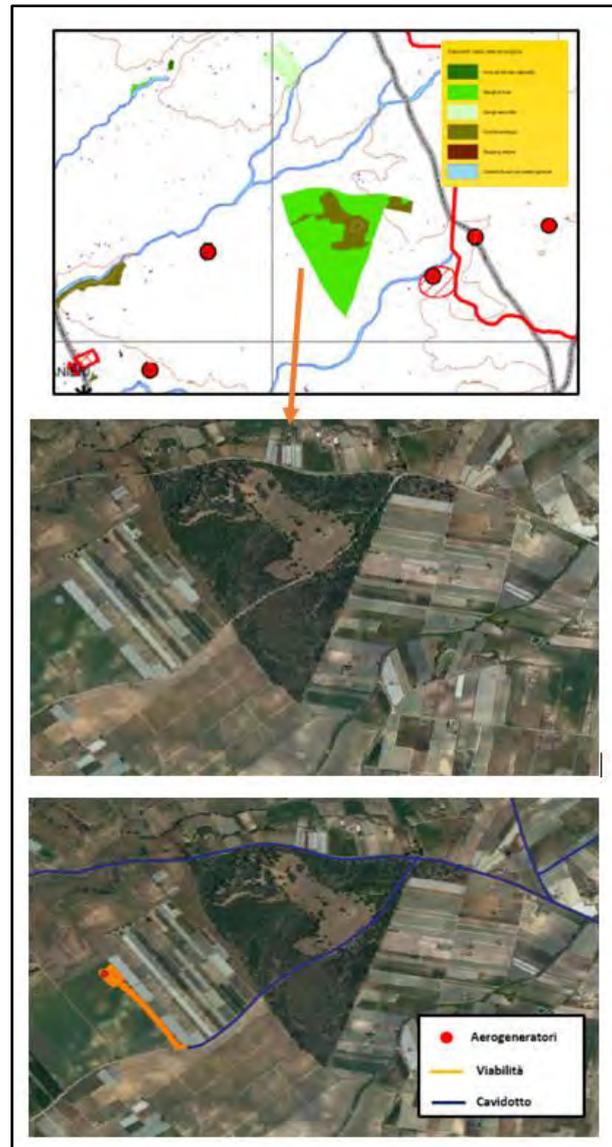


Figura 1-17 Stralcio della REP (figura sopra), zoom su foto satellitare in corrispondenza del ganglio primario e del corridoio ecologico (figura al centro) e rispetto agli elementi di progetto (figura sotto)

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 (Piano Territoriale Paesaggistico Regionale della Sicilia, Piano Paesaggistico Ambiti ricadenti nella province di Catania e di Ragusa, ecc.) e dalle informazioni disponibili sul geoportale della regione Sicilia.

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., 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).

1.3.2 Inquadramento territoriale

L'ambito territoriale nel quale si inserisce l'area di progetto è quello delle colline di Caltagirone e Vittoria e dei rilievi e del tavolato ibleo.

Le aree naturali, seppure ben rappresentate, sono sparse e frammentate, mentre il paesaggio agrario risulta l'elemento prevalente.

L'agricoltura è costituita da seminativi, ma si alternano, soprattutto nei dintorni dei centri abitati di Caltagirone e Grammichele, con le colture arboree estensive.

A seconda delle zone le colture arboree possono essere costituite da agrumeti o da vigneti, mentre gli oliveti sono presenti in tutto l'ambito.

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.

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 abiotiche artificiali registrano valori inferiori al 10% e, all'interno di esse, prevale la componente impermeabilizzata (cfr. Figura 1-18). Le aree vegetate sono coperte prevalentemente da vegetazione erbacea, che occupa oltre la metà del territorio regionale (circa 54 %), con il prevalere dell'erba periodico rispetto al permanente.

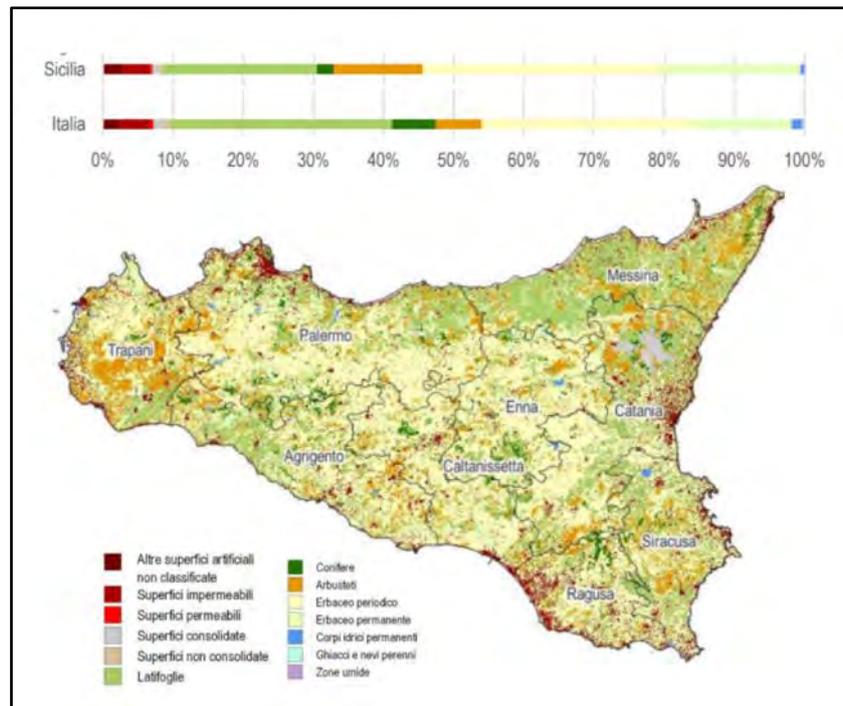


Figura 1-18 Copertura del suolo (2018) nella Regione Sicilia e in termini di percentuale della superficie occupata da ciascuna classe nella Regione Sicilia a confronto con il territorio Nazionale (Fonte: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2022)

Per quanto attiene l'ambito di progetto, la copertura di suolo è costituita prevalentemente da erbaceo periodico (cfr. Figura 1-19).

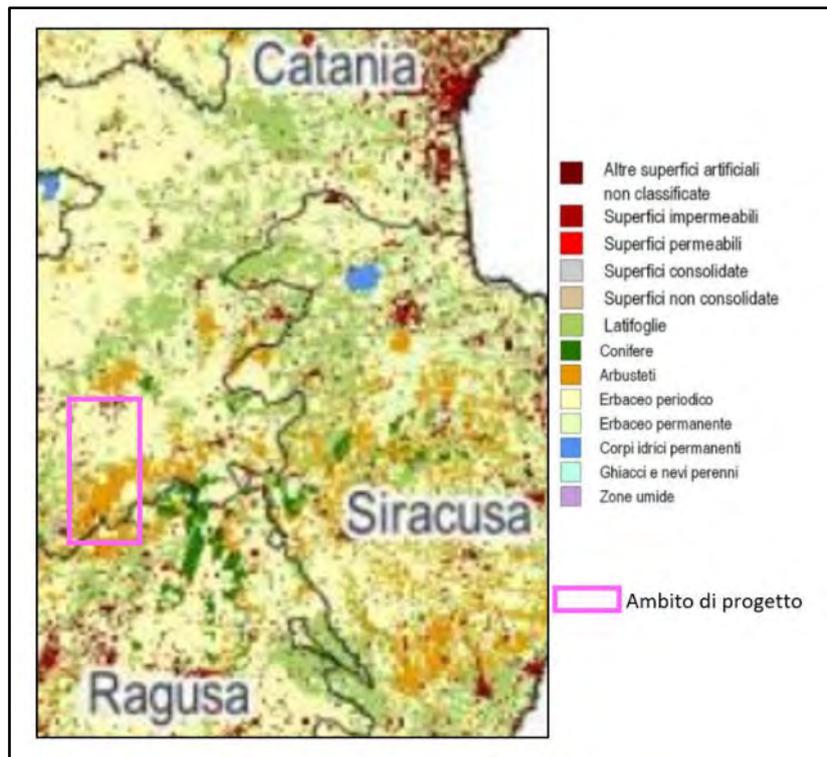


Figura 1-19 Copertura del suolo (2018) dell'ambito interessato dal progetto (Fonte: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2022)

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 1-24, i dati, a diversa scala di approfondimento, derivanti dal rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici" (Report SNPA n. 32/2022), prodotto del 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.

	Livello nazionale	Livello regionale	Livello provinciale (CT)	Livello comunale (Caltagirone)	Livello comunale (Licodia Eubea)	Livello provinciale (RG)	Livello comunale (Chiaromonte Gulfi)
Suolo consumato 2021 (ha)	2.148.512	167.590	28.118	363	336	17.116	860
Suolo consumato 2021 (%)	7,13	6,52	7,9	1,70	3,0	10,6	6,8
Consumo di suolo netto 2020-2021 (ha)	6.331,44	487	59,06	0,90	0,26	96,52	2,25
Consumo di suolo netto 2020-2021 (%)	0,30	0,29	0,21	0,25	0,08	0,56	0,26

Tabella 1-24 Suolo consumato (2021) e consumo netto di suolo annuale (2020-2021) a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale (Fonte dati: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2022).

I dati illustrati nella tabella precedente indicano che la regione Sicilia nel 2021 ha una superficie consumata complessiva pari al 6,52% del territorio regionale, corrispondente a 167.590 ettari di suolo consumato, praticamente quasi invariata rispetto all'anno precedente (6,49%).

Nel 2021 in Sicilia il consumo di suolo netto (bilancio tra nuovo consumo e aree ripristinate) cresce quasi in linea con la media nazionale, infatti la crescita netta in Sicilia nel 2021 è stata pari a 0,29%, mentre quello della media nazionale è 0,30%; così come nel 2020 era pari allo 0,24%, valore uguale a quello della media nazionale.

La percentuale di suolo consumato della provincia di Catania⁷ nel 2021 è superiore sia a quella regionale che a quella nazionale, ma la percentuale di consumo di suolo netto 2020-2021 risulta inferiore sia a quella regionale che al dato nazionale, quindi l'andamento del fenomeno sembra in diminuzione.

Per quanto attiene il territorio di Caltagirone, comune interessato dal parco eolico, la percentuale di suolo consumato è molto bassa ed inferiore ai tre livelli (nazionale, regionale, provinciale) considerati. Il fenomeno del consumo di suolo, quindi, risulta contenuto nell'ambito in esame.

L'altro comune, esterno al parco eolico ma interessato dal progetto, cioè Licodia Eubea ha la percentuale di suolo consumato nel 2021 inferiore al dato nazionale e provinciale, ma superiore a quella del comune di Caltagirone.

La percentuale di suolo consumato della provincia di Ragusa⁸ nel 2021 è superiore sia a quella regionale che a quella nazionale e lo stesso accade per la percentuale di consumo di suolo netto 2020-2021.

Per quanto attiene Chiaramonte Gulfi, la percentuale di suolo consumato nel 2021 è inferiore ai livelli nazionale e provinciale, mentre è superiore al dato regionale. Inoltre la percentuale di suolo consumato netto 2020-2021 è bassa, quindi anche questi dati confermano che il fenomeno del consumo di suolo risulta contenuto nell'ambito in esame.

1.3.4 *Uso del suolo*

Dal punto di vista ambientale, la Sicilia presenta caratteristiche geo-morfo-pedologiche e climatiche molto diversificate, in grado di creare una straordinaria ricchezza e variabilità di ecosistemi.

Il paesaggio montano, caratterizzato dalla presenza di complessi forestali con boschi di sughere, lecci, querce, aceri, faggi, cerri, contrasta con quello delle colline interne, dove estese superfici a

⁷ Ora città metropolitana, ma riportata come provincia nel presente capitolo, in quanto i dati disponibili fanno riferimento a tale denominazione

⁸ Ora libero consorzio comunale, ma riportata come provincia nel presente capitolo, in quanto i dati disponibili fanno riferimento a tale denominazione

seminativo vengono interrotte da più modeste estensioni a vigneto ed oliveto, e ancor più con quello di pianura e costiero, dove predominano le colture intensive e si concentrano gli insediamenti abitativi e i siti turistici. Un paesaggio a sé è rappresentato dall'Etna, che con i suoi 3.330 metri di altezza è il monte più alto della Sicilia e il vulcano più grande d'Europa.

L'agricoltura è ancora oggi l'attività principale svolta dai siciliani: nell'entroterra siciliano l'agricoltura viene ancora praticata con mezzi antiquati ed è rivolta principalmente alla coltivazione del grano, che occupa vaste zone di arido territorio; le zone costiere invece sono molto più fertili, dotate di sistemi di irrigazione efficienti ed avanzati, che permettono coltivazioni più moderne e redditizie.

Nel 2018 in Sicilia le superfici agricole interessano la maggior percentuale (48%), rispetto ad altri usi, del territorio, le foreste e l'arboricoltura da legno rappresentano circa il 12%, l'uso urbano e le aree assimilate rappresentano circa il 10%. Nell'ambito dell'uso agricolo del suolo, sebbene i seminativi siano dominanti, le colture permanenti occupano importanti porzioni di territorio in Sicilia.



Figura 1-20 Uso del suolo (2018) in termini percentuali (Fonte: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2022)

Nella provincia di Catania, grazie alla grande fertilità del suolo, l'agricoltura risulta prospera e, spinta da grandi opere di bonifica a carattere idraulico-fluviale, realizzate nella Piana di Catania mediante il regolamento del corso del Simeto, la cerealicoltura ha conquistato vasti tratti della pianura catanese.

Alla base delle attività agricole catanesi si collocano l'agrumicoltura e la viticoltura.

Il perimetro dell'Etna, la costa ionica, l'anfiteatro collinare intorno la Piana, formano un paesaggio geografico ben definito da una lussureggiante fascia di agrumeti.

La vite cresce invece per i due terzi lungo i versanti collinosi dell'Etna ben esposti alle brezze marine. Inoltre l'orticoltura è diffusa un po' ovunque.

Nella provincia di Ragusa l'agricoltura è molto sviluppata, nonostante un clima ed aspetti fisici non proprio favorevoli. Il buon livello dell'agricoltura è in buona parte dovuto alla intensa attività di generazioni di contadini, che hanno cercato di sfruttare al massimo la coltivabilità dei terreni, strappandoli alle montagne e alle rocce. Particolarmente diffusa è la produzione floricola e soprattutto ortofrutticola in serra.

Per quanto attiene l'ambito di progetto, è stata redatta la carta di uso del suolo, utilizzando lo shapefile dell'uso del Suolo Regionale, disponibile sul sito web del Sistema Informativo Territoriale Regionale della Sicilia, integrato dalla fotointerpretazione delle immagini satellitari.

Osservando lo stralcio della citata carta di uso del suolo, riportato nella Figura 1-21, si nota come l'area di progetto ricada principalmente su una superficie caratterizzata da seminativi, che costituiscono la matrice dominante anche nella zona circostante il progetto. Inoltre nell'area di progetto ed in prossimità vi sono vigneti, frutteti, oliveti. Tra le superfici naturali presenti nell'area di progetto vi sono praterie, pioppeti ripariali, boschi e boscaglie a sughera.

L'uso del suolo urbano è estremamente ridotto nell'ambito della zona circostante il progetto, infatti esso è rappresentato da pochi elementi disgiunti di estensione ridotta, costituiti da: zone residenziali a tessuto continuo (Grammichele e Licodia Eubea) e a tessuto discontinuo e rado; aree industriali e commerciali; aree estrattive; aree ruderali e discariche; cantieri; aree ricreative e sportive; reti stradale e ferroviarie.

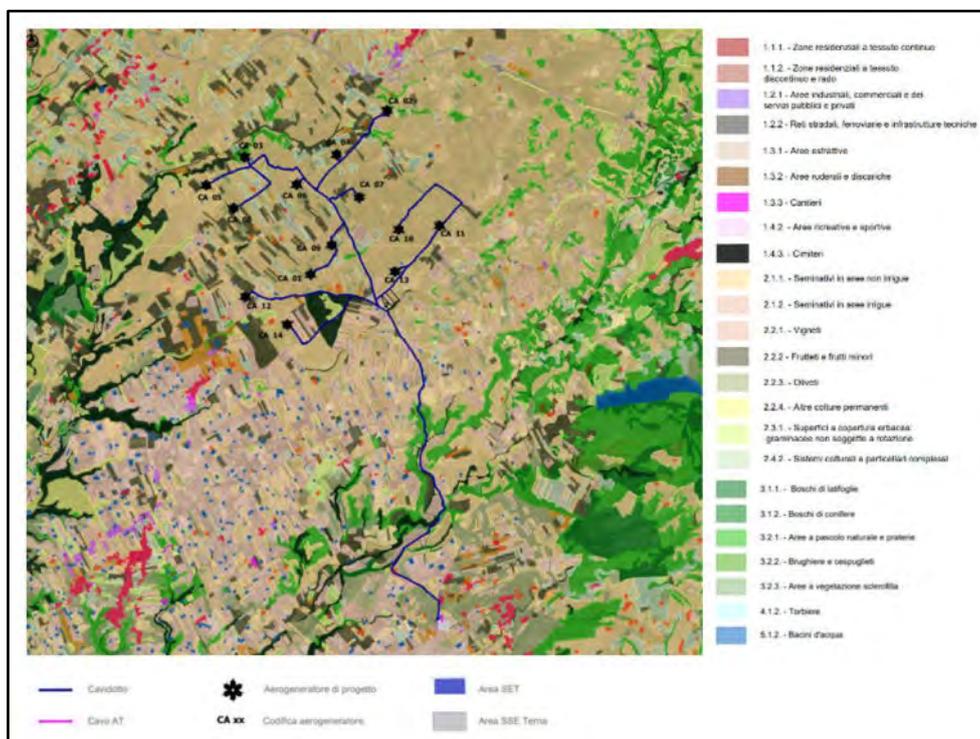


Figura 1-21 Stralcio della Carta di uso del suolo

1.3.5 Sistema agroalimentare

Il settore agricolo siciliano appare come un sistema produttivo complesso, che assume connotazioni differenti a seconda del contesto territoriale di riferimento.

L'agricoltura dell'Isola si caratterizza per la presenza contemporanea di organizzazioni produttive con alto grado di specializzazione e buoni livelli di redditività, alimentati da mercati attivi, e di situazioni poco specializzate, con ordinamenti estensivi a bassa redditività, rivolti a produzioni tradizionali di difficile sbocco commerciale.

Gli ordinamenti più produttivi sono rappresentati da ortaggi, agrumi e vite, che rappresentano il 49% della Produzione agricola regionale ai prezzi di base. Di contro cereali, leguminose da granella e foraggi, che rappresentano circa il 41% della SAU dell'Isola, partecipano alla produzione agricola regionale con appena il 9%.

La distribuzione territoriale vede le realtà altamente specializzate e produttive localizzate lungo l'esigua fascia costiera e le poche pianure concentrate nel catanese, nel palermitano e in provincia di Ragusa, mentre la vasta area interna collinare e montana è, in gran parte, occupata da seminativi estensivi, anche se, in collina, si ritrovano pure gli investimenti viticoli e olivicoli.

Il comparto agro-alimentare rappresenta senza dubbio uno degli elementi di maggior interesse del tessuto economico e produttivo siciliano, non solo per la sua diffusione: nel 2014, agricoltura e agro-industria hanno contribuito per circa l'8% alle esportazioni complessive realizzate dalla regione con un export di circa 766 milioni di euro, secondo soltanto a quello derivante dalla raffinazione di prodotti petroliferi.

1.3.6 I prodotti e i processi produttivi agroalimentari di qualità

La Sicilia grazie alle sue condizioni pedo-climatiche e morfologiche è in grado di realizzare produzioni di alto valore qualitativo, con alcune specializzazioni di notevole spessore e forte impatto di immagine.

Il valore della realtà vitivinicola siciliana è evidenziato dalla presenza di 7 vini I.G.T., 23 D.O.C. e 1 D.O.C.G.

Nella tabella seguente vengono riportati i vini a marchio D.O.C., D.O.C.G. e I.G.T. relativi alla Regione Sicilia.

Espressione comunitaria	Menzione tradizionale	Denominazione vino	Numero fascicolo eAmbrosia
D.O.P.	D.O.C.	Alcamo	PDO-IT-A0774
D.O.P.	D.O.C.G.	Cerasuolo di Vittoria	PDO-IT-A0773
D.O.P.	D.O.C.	Contea di Sclafani Valledolmo-Contea di Sclafani	PDO-IT-A0775
D.O.P.	D.O.C.	Contessa Entellina	PDO-IT-A0776
D.O.P.	D.O.C.	Delia Nivolelli	PDO-IT-A0777
D.O.P.	D.O.C.	Eloro	PDO-IT-A0778
D.O.P.	D.O.C.	Erice	PDO-IT-A0779
D.O.P.	D.O.C.	Etna	PDO-IT-A0780
D.O.P.	D.O.C.	Faro	PDO-IT-A0781
D.O.P.	D.O.C.	Malvasia delle Lipari	PDO-IT-A0782
D.O.P.	D.O.C.	Mamertino di Milazzo/Mamertino	PDO-IT-A0783
D.O.P.	D.O.C.	Marsala	PDO-IT-A0785
D.O.P.	D.O.C.	Menfi	PDO-IT-A0786
D.O.P.	D.O.C.	Monreale	PDO-IT-A0787
D.O.P.	D.O.C.	Noto	PDO-IT-A0788
D.O.P.	D.O.C.	Pantelleria	PDO-IT-A0792
D.O.P.	D.O.C.	Riesi	PDO-IT-A0793
D.O.P.	D.O.C.	Salaparuta	PDO-IT-A0795

Espressione comunitaria	Menzione tradizionale	Denominazione vino	Numero fascicolo eAmbrosia
D.O.P.	D.O.C.	Sambuca di Sicilia	PDO-IT-A0797
D.O.P.	D.O.C.	Santa Margherita di Belice	PDO-IT-A0798
D.O.P.	D.O.C.	Sicilia	PDO-IT-A0801
D.O.P.	D.O.C.	Siracusa	PDO-IT-A0802
D.O.P.	D.O.C.	Vittoria	PDO-IT-A0803
D.O.P.	D.O.C.	Sciacca	PDO-IT-A0800
I.G.P.	I.G.T.	Avola	PGI-IT-A0804
I.G.P.	I.G.T.	Camarro	PGI-IT-A0805
I.G.P.	I.G.T.	Fontanarossa di Cerda	PGI-IT-A0806
I.G.P.	I.G.T.	Salemi	PGI-IT-A0807
I.G.P.	I.G.T.	Salina	PGI-IT-A0809
I.G.P.	I.G.T.	Terre Siciliane	PGI-IT-A0810
I.G.P.	I.G.T.	Valle Belice	PGI-IT-A0811

Tabella 1-25 Vini D.O.P. e I.G.P. nella Regione Sicilia (Fonte: MASAF ex MIPAAF)

Tra i 24 vini D.O.P. (D.O.C. e D.O.C.G.) della Sicilia, riportati nella tabella precedente, la zona di produzione del vino a denominazione "Sicilia", essendo costituita da tutto il territorio regionale, comprende anche l'ambito interessato dal progetto; nella zona di produzione del Cerasuolo di Vittoria e in quella del Vittoria, vi è anche il territorio del comune di Chiaramonte Gulfi.

Tra i 7 vini I.G.P. della Sicilia, uno solo ha la zona di produzione che comprende anche l'ambito in esame, in quanto essa è costituita dall'intero territorio regionale, la denominazione "Terre Siciliane".

Altri riconoscimenti di qualità sono stati ottenuti da: la produzione oleicola con 6 oli di oliva D.O.P. e 1 I.G.P., la ortofrutticola con 12 prodotti I.G.P. e 8 D.O.P., la casearia con 5 formaggi D.O.P., inoltre vi sono 1 riconoscimento D.O.P. tra i prodotti di panetteria, pasticceria confetteria o

biscotteria, 1 I.G.P. tra cioccolato e prodotti derivati, 1 I.G.P. tra i prodotti a base di carne e 1 I.G.P. nella categoria sale. A ciò si aggiungono ben 239 prodotti agroalimentari tradizionali riconosciuti.

Tra i 36 prodotti, D.O.P. o I.G.P., della Sicilia, ve ne sono 17 che hanno l'areale di produzione comprendente il territorio provinciale di Catania e/o quello di Ragusa e sono stati riportati nella tabella seguente.

Categoria	Denominazione	Tipologia	Regolamento di riconoscimento
I.G.P.	Arancia Rossa di Sicilia	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. UE n. 1117 del 06.11.13
I.G.P.	Carota Novella di Ispica	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 1214 del 17.12.10 Modifica minore
D.O.P.	Ciliegia dell'Etna	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 1363 del 19.12.11
D.O.P.	Ficodindia dell'Etna	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1491 del 25.08.03
I.G.P.	Limone dell'Etna	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 1533 del 22.10.20
D.O.P.	Provola dei Nebrodi	Formaggi	Reg. CE n. 1319 del 22.09.20
D.O.P.	Ficodindia di San Cono	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 225 del 06.03.13
D.O.P.	Monte Etna	Oli e grassi	Reg. CE n. 1491 del 25.08.03
D.O.P.	Monti Iblei	Oli e grassi	Reg. CE n. 2325 del 24.11.97 Reg. CE n. 828 del 14.05.03 Reg. UE n. 307 del 14.04.10
D.O.P.	Pagnotta del Dittaino	Prodotti di panetteria, pasticceria, confetteria o biscotteria	Reg. CE n. 516 del 17.06.09 Reg. UE n. 613 del 03.06.14
D.O.P.	Pecorino Siciliano	Formaggi	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. CE n. 1338 del 21.09.20
D.O.P.	Pistacchio Verde di Bronte	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 21 del 12.01.10

			Reg. UE n. 332 del 14.02.17
I.G.P.	Sicilia	Oli e grassi	Reg. UE n. 1662 del 12.09.16
I.G.P.	Uva da tavola di Mazzarrone	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 617 del 04.04.03
I.G.P.	Cioccolato di Modica	Cioccolato e prodotti derivati	Reg. UE n. 1529 del 08.10.18
I.G.P.	Pomodoro di Pachino	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 617 del 04.04.03 Reg. UE n. 675 del 15.07.13 Reg. UE n. 2302 del 08.12.16
D.O.P.	Ragusano	Formaggi	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. UE n. 1785 del 18.10.19

Tabella 1-26 Elenco dei prodotti I.G.P. e D.O.P. delle province di Catania e/o di Ragusa⁹

In base ai disciplinari di produzione dei prodotti indicati nella tabella precedente, alcuni hanno l'areale di produzione che comprende anche il territorio nel quale ricade il progetto: il formaggio "Pecorino Siciliano" D.O.P. e l'olio I.G.P. "Sicilia", in quanto la loro zona di produzione è l'intero territorio della regione Sicilia; la Carota Novella di Ispica, nella zona di produzione della quale vi sono anche i territori comunali di Chiaramonte Gulfi e di Caltagirone; il Monte Iblei D.O.P. e l'Uva da tavola Mazzarrone I.G.P., nella zona di produzione dei quali rientrano i territori comunali di Caltagirone, Licodia Eubea, Chiaramonte Gulfi; l'Arancia Rossa di Sicilia" I.G.P., nella zona di produzione del quale vi sono anche i territori comunali di Caltagirone e Licodia Eubea; il Ragusano D.O.P., nella cui zona di produzione è compreso il territorio comunale di Chiaramonte Gulfi.

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 1.342.126 ha, con un decremento del 3,3% 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

⁹ Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornamento del 23/03/2023).

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 (cfr. Figura 1-22): 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%).

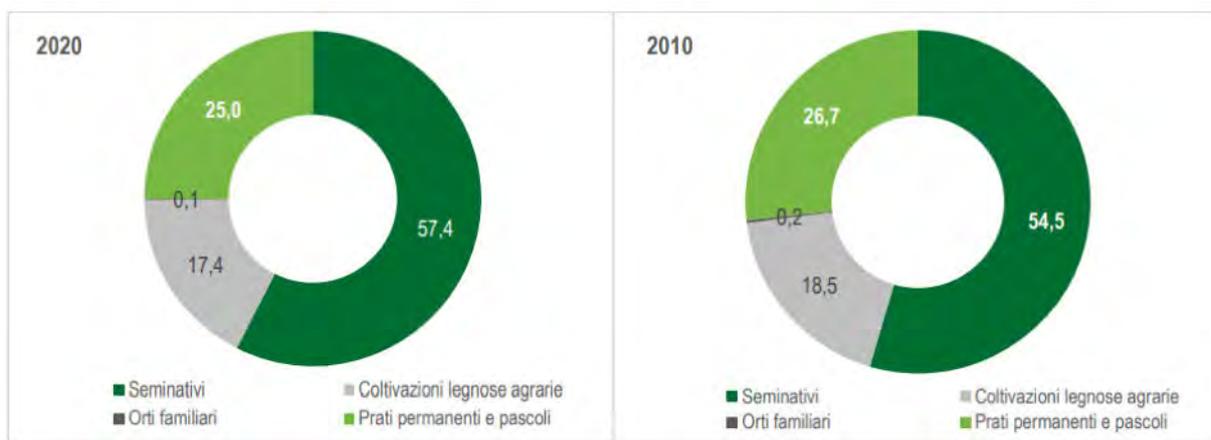


Figura 1-22 Composizione percentuale della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) in Italia, nel 2010 e nel 2020 Fonte (ISTAT: 7° Censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene la Sicilia la maggior parte della SAU è destinata a seminativi (687.615 ha), come avviene a livello nazionale, costituendone circa la metà (51,23%), seguiti dalle coltivazioni legnose agrarie (327.953 ha) e poi, con poca differenza, dai prati permanenti e pascoli (325.660 ha), e alla fine dagli orti familiari (898 ha).

Regione Sicilia		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	91.301	687.615
Coltivazioni legnose agrarie	115.453	327.953
Orti familiari	9.096	898
Prati permanenti e pascoli	43.020	325.660
Totale superficie agricola utilizzata (SAU)	141.692	1.342.126

Tabella 1-27 Utilizzazione del terreno nella Regione Sicilia (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

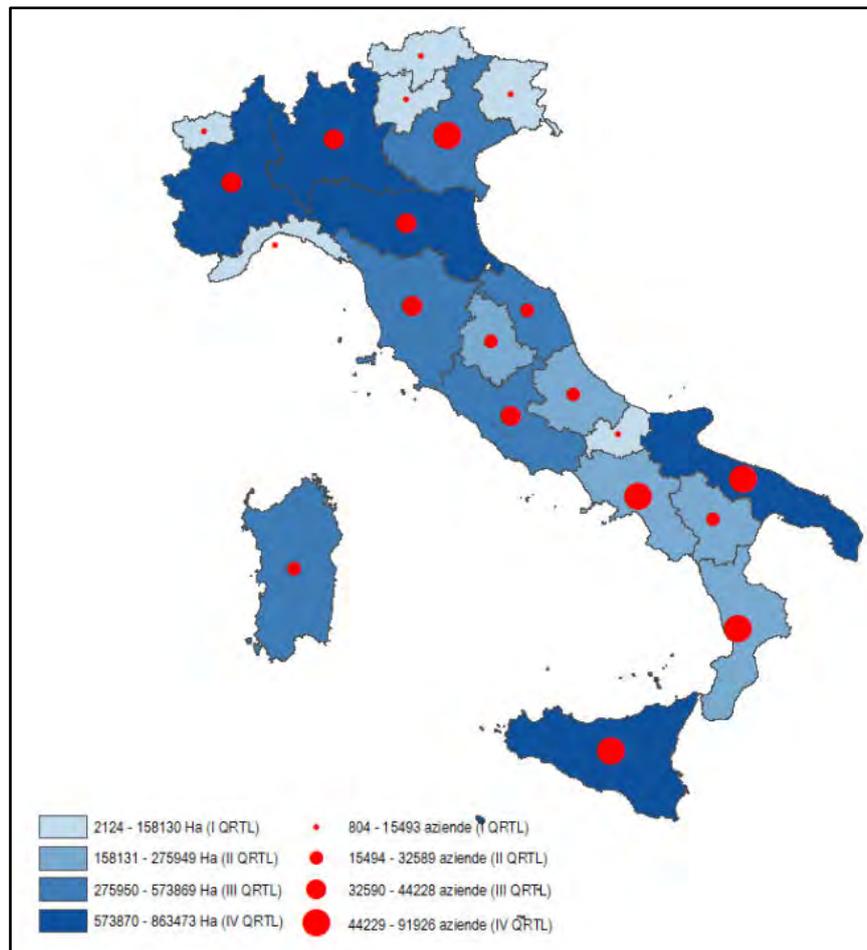


Figura 1-23 Estensione della SAU e numero di aziende relative ai seminativi al 2020 (ISTAT: 7° Censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene i seminativi, la maggior parte della superficie è coltivata a foraggiere avvicendate (34,95%), seguite dal frumento duro (31,03%). Per i dettagli degli ettari destinati alle varie tipologie di seminativi si può fare riferimento alla tabella seguente.

Regione Sicilia		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Frumento duro	31.678	213.343
Mais	80	267
Legumi	7.403	38.362
Patata	388	1.008
Barbabetola da zucchero	4	1
Altre piante da radice	132	584
Piante industriali	747	1.034
Ortaggi	7.946	22.200
Fiori e piante ornamentali	474	402
Foraggiere avvicendate	31.389	240.284

Regione Sicilia		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Sementi e piantine	488	1.336
Terreni a riposo	34.455	93.197
Altri seminativi	6.781	14.713
Serre	3.937	9.178
Totale superficie agricola utilizzata (SAU) per i seminativi	91.301	687.615

Tabella 1-28 Estensione SAU e numero di aziende per tipologie di seminativi nella Regione Sicilia (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

A livello nazionale le legnose agrarie sono coltivate da circa 800.000 aziende (-32,8% sul 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 Sicilia è la seconda regione, dopo la Puglia, con il maggior numero di aziende coltivatrici (111.000) delle legnose agrarie e di superficie investita (328.000 ettari) su di esse.

Tra le legnose agrarie la coltivazione dell'olivo, in Sicilia, è quella più diffusa, rappresenta infatti il 38,38% della superficie coltivata a legnose agrarie (86,65% delle aziende dedicate), seguita dalla vite, che costituisce il 27,33% della superficie e 27,45% delle aziende agricole dedicate.

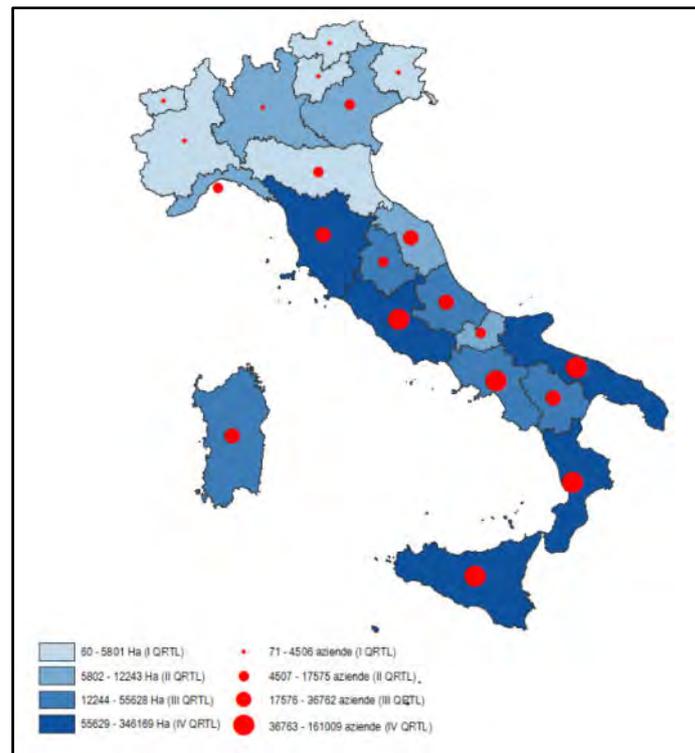


Figura 1-24 Numero di aziende agricole e superficie agricola per la coltivazione dell'olivo (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'Agricoltura)

In merito ai dati relativi alle province di Catania e di Ragusa, nell'ambito delle quali ricade il progetto in esame, e ai comuni interessati, si fa riferimento ai dati del 6° censimento dell'agricoltura, in quanto quelli del 7° non sono ancora disponibili.

Nel territorio della provincia di Catania, analogamente a quanto avviene a livello regionale (nel 6° censimento è di poco inferiore (49,1 %) a quella del 7° (51,23%)), la maggior parte della SAU è destinata a seminativi (49,01%), seguiti dalle coltivazioni legnose agrarie (32,39%).

Provincia di Catania		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	9.024	82.962,9
Coltivazioni legnose agrarie	24.098	54.825,67
Orti familiari	1.982	224,84
Prati permanenti e pascoli	2.045	31.260,15
Totale superficie agricola utilizzata (SAU)	28.431	169.273,56

Tabella 1-29 Utilizzazione del terreno nella Provincia di Catania (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene i seminativi, la maggior parte della superficie è coltivata a cereali per la produzione di granella (57,79%), seguita dalle foraggere avvicendate (16,90 %). Per i dettagli degli ettari destinati alle varie tipologie di seminativi si può fare riferimento alla tabella seguente.

Provincia di Catania		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	5.414	47.946,73
Legumi secchi	431	4.670,94
Patata	50	139,21
Barbabetola da zucchero	0	0
Piante sarchiate da foraggio	54	570,29
Piante industriali	21	55,87
Ortaggi	996	2.974,14
Fiori e piante ornamentali	173	597,31
Piantine	42	48,25
Foraggere avvicendate	1.046	14.023,89
Sementi	43	355,86
Terreni a riposo	2.468	11.580,41
Totale superficie agricola utilizzata (SAU) per i seminativi	9.024	82.962,9

Tabella 1-30 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nella Provincia di Catania (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Nel territorio provinciale di Catania, a differenza di quello regionale e di quello della provincia di Ragusa, tra le coltivazioni legnose agrarie, la più diffusa è quella degli agrumi, coltivati per una superficie di 30.255,21 ettari, sui 54.825,67 ettari totali.

Nel territorio della provincia di Ragusa, analogamente a quanto avviene a livello regionale (nel 6° censimento è di poco inferiore (49,1 %) a quella del 7° (51,23%)), la maggior parte della SAU è destinata a seminativi (64,22%), seguiti dalle coltivazioni legnose agrarie (19,89%).

Provincia di Ragusa		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	8.741	58.249,39
Coltivazioni legnose agrarie	7.573	18.040,79
Orti familiari	952	92,59
Prati permanenti e pascoli	1.774	14.319,38
Totale superficie agricola utilizzata (SAU)	12.740	90.702,15

Tabella 1-31 Utilizzazione del terreno nella Provincia di Ragusa (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene i seminativi, la maggior parte della superficie è coltivata a cereali per la produzione delle foraggere avvicendate (43,18%), seguite dai cereali per la produzione di granella (26,31%). Per i dettagli degli ettari destinati alle varie tipologie di seminativi si può fare riferimento alla tabella seguente.

Provincia di Ragusa		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	2.523	15.326,39
Legumi secchi	107	465,76
Patata	25	234,45
Barbabetola da zucchero	1	2

Provincia di Ragusa		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Piante sarciate da foraggio	58	818,23
Piante industriali	19	76,47
Ortaggi	3.869	9.155,66
Fiori e piante ornamentali	246	312,35
Piantine	56	96,83
Foraggere avvicendate	2.770	25.154,47
Sementi	22	203,92
Terreni a riposo	1.487	6.402,34
Totale superficie agricola utilizzata (SAU) per i seminativi	8.741	58.249,39

Tabella 1-32 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nella Provincia di Ragusa (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Nel territorio provinciale di Ragusa, così come per quello regionale, tra le coltivazioni legnose agrarie, la più diffusa è quella dell'olivo, coltivato per una superficie di 7.373,56 ettari, sui 18.040,79 ettari totali.

Il comune interessato dal parco eolico è Caltagirone, nel territorio del quale la maggior parte della SAU è destinata a seminativi (66,15%), come per la provincia di Catania, seguita dai prati permanenti e pascoli (18,05%), a differenza di quanto avviene per il territorio provinciale, e poi dalle coltivazioni legnose agrarie (15,70%) e orti familiari (0,10%).

Comune di Caltagirone		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	1.874	15.998,58
Coltivazioni legnose agrarie	368	3.796,99
Orti familiari	262	24,95
Prati permanenti e pascoli	5	4.365,55
Totale superficie agricola utilizzata (SAU)	2.802	24.186,07

Tabella 1-33 Utilizzazione del terreno nel comune dell'area del parco eolico in progetto (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene i seminativi la maggior parte della superficie, nell'ambito del territorio comunale di Caltagirone, è coltivata a cereali per la produzione di granella (65,19%), analogamente a quanto riscontrato a livello provinciale. Per i dettagli degli ettari destinati alle varie tipologie di seminativi si può fare riferimento alla tabella seguente.

Comune di Caltagirone		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	1.358	10.430,03
Legumi secchi	72	479,75
Patata	2	11
Barbabietola da zucchero	0	0
Piante sarciate da foraggio	8	38,18

Comune di Caltagirone		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Piante industriali	4	2,79
Ortaggi	192	754,95
Fiori e piante ornamentali	3	1,22
Piantine	1	0,15
Foraggiere avvicendate	119	1.739,9
Sementi	4	23,3
Terreni a riposo	497	2.517,31
Totale superficie agricola utilizzata (SAU) per i seminativi	1.874	15.998,58

Tabella 1-34 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nel comune di Caltagirone (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Nel territorio comunale di Caltagirone, a differenza di quello provinciale di Catania, tra le coltivazioni legnose agrarie, la più diffusa è quella dell'olivo, coltivato per una superficie di 1.429 ettari, sui 3.796,99 ettari totali.

Vi sono alcuni elementi del progetto, cavidotto e viabilità, che ricadono nel comune di Licodia Eubea, nel quale vi è lo stesso andamento della provincia di Catania, infatti la maggior parte della SAU è destinata a seminativi (58,87%), seguita dalle coltivazioni legnose agrarie (21,88%) e poi dai prati permanenti e pascoli (19,18%) e orti familiari (0,06%).

Comune di Licodia Eubea		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	620	3.678,25
Coltivazioni legnose agrarie	517	1.367,25
Orti familiari	30	3,85
Prati permanenti e pascoli	55	1.198,58
Totale Superficie agricola utilizzata (SAU)	764	6.247,93

Tabella 1-35 Utilizzazione del terreno nel comune di Licodia Eubea (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene i seminativi la maggior parte della superficie, nell'ambito del territorio comunale di Licodia Eubea, è coltivata a cereali per la produzione di granella (69,93%), seguita dalle foraggiere avvicendate (13,07%), analogamente a quanto riscontrato a livello provinciale. Per i dettagli degli ettari destinati alle varie tipologie di seminativi si può fare riferimento alla tabella seguente.

Comune di Licodia Eubea		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	469	2.572,21
Legumi secchi	2	9,19
Patata	0	0
Barbabietola da zucchero	0	0

Comune di Licodia Eubea		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Piante sarciate da foraggio	8	114,66
Piante industriali	1	1,2
Ortaggi	16	24,43
Fiori e piante ornamentali	1	0,1
Piantine	0	0
Foraggere avvicendate	54	480,91
Sementi	1	9,12
Terreni a riposo	141	466,43
Totale superficie agricola utilizzata (SAU) per i seminativi	620	3.678,25

Tabella 1-36 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nel comune di Licodia Eubea (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Nel territorio comunale di Licodia Eubea, a differenza di quello provinciale di Catania e regionale, tra le coltivazioni legnose agrarie, la più diffusa è quella della vite, coltivata per una superficie di 952,93 ettari, sui 1.367,25 ettari totali.

La stazione elettrica ed il tratto terminale del cavidotto ricadono nel territorio comunale di Chiaramonte Gulfi, in provincia di Ragusa, per il quale vi è un andamento diverso da quello provinciale, infatti la maggior parte della SAU non è destinata a seminativi (38,44%), ma alle coltivazioni legnose agrarie (55,89%).

Comune di Chiaramonte Gulfi		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	498	2.728,73
Coltivazioni legnose agrarie	1.437	3.967,38
Orti familiari	126	10,64
Prati permanenti e pascoli	77	392,26
Totale Superficie agricola utilizzata (SAU)	1.527	7.099,01

Tabella 1-37 Utilizzazione del terreno nel comune di Chiaramonte Gulfi (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene i seminativi la maggior parte della superficie, nell'ambito del territorio comunale di Chiaramonte Gulfi, è coltivata a cereali per la produzione di granella (42,60%), seguita dalle foraggere avvicendate (30,56%), analogamente a quanto riscontrato a livello provinciale. Per i dettagli degli ettari destinati alle varie tipologie di seminativi si può fare riferimento alla tabella seguente.

Comune di Chiaramonte Gulfi		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Cereali per la produzione di granella	227	1.162,46
Legumi secchi	2	23,1
Patata	2	9,45

Comune di Chiaramonte Gulfi		
	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Barbabetola da zucchero	0	0
Piante sarchiate da foraggio	4	40,1
Piante industriali	0	0
Ortaggi	83	165,19
Fiori e piante ornamentali	2	0,71
Piantine	1	2,3
Foraggere avvicendate	90	833,99
Sementi	2	13
Terreni a riposo	181	478,43
Totale superficie agricola utilizzata (SAU) per i seminativi	498	2.728,73

Tabella 1-38 Estensione della superficie utilizzata e numero di aziende per tipologie di seminativi nel comune di Chiaramonte Gulfi (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'agricoltura)

Nel territorio comunale di Chiaramonte Gulfi, analogamente a quello provinciale di Ragusa e regionale, tra le coltivazioni legnose agrarie, la più diffusa è quella degli oliveti, coltivati per una superficie di 2.042,62 ettari, sui 3.967,38 ettari totali.

1.3.8 La struttura e la produzione delle aziende agricole

Il numero delle aziende agricole della Regione Sicilia nel 2020 risulta 142.416, subendo una diminuzione, rispetto al 2010 (219.677), del 35,2%, andamento già riscontrato e descritto per la SAU. Tale decremento corrisponde all'andamento nazionale, infatti complessivamente nel territorio italiano i dati del settimo censimento dell'agricoltura 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.

	Italia	Sicilia

Forma giuridica	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Imprenditore/azienda individuale o familiare	1.059.204	9.111.000	136.638	1.159.933
Società di persone	54.927	2.283.000	3.299	111.854
Società di capitali	11.011	457.000	1.242	31.198
Società cooperativa	3.160	119.000	844	19.218
Proprietà collettiva	2.495	482.000	86	12.115
Altra forma giuridica	2.226	83.000	247	7.807
TOTALE	1.133.023	12.535.000	142.416	1.342.126

Tabella 1-39 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, di contro, risultano in crescita tutte le altre forme di titolo di possesso, come ad esempio i terreni in affitto, la combinazione tra proprietà e affitto, che si conferma la seconda forma più diffusa dopo la sola proprietà, l'uso gratuito, la combinazione tra proprietà e uso gratuito. A livello nazionale e regionale il principale titolo di possesso delle aziende agricole è la sola proprietà.

Titolo di possesso	Italia		Sicilia	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Solo proprietà	664.293	4.177.000	94.056	522.626
Solo affitto	114.885	2.337.000	12.102	214.305
Solo uso gratuito	68.346	485.000	8.797	81.421
Proprietà e affitto	142.194	3.432.000	12.680	301.929
Proprietà e uso gratuito	98.450	746.000	11.000	121.124
Affitto e uso gratuito	14.165	459.000	997	28.969
Proprietà, affitto e uso gratuito	30.690	900.000	2.060	71.752
Senza terreni	0	0	724	0
TOTALE	1.133.023	12.535.000	142.416	1.342.126

Tabella 1-40 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 Catania e di Ragusa, 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 Catania e nei comuni di Caltagirone e Licodia Eubea, è quella individuale o familiare.

Forma giuridica	Provincia di Catania		Comune di Caltagirone		Comune di Licodia Eubea	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Imprenditore/azienda individuale o familiare	27.833	146.730,24	2.749	20.939,58	754	6.002,74
Società di persone	431	10.858,52	29	1.810,34	8	190,05
Società di capitali	12	2.806,29	10	475,16	3	44,64
Società cooperativa	156	5.498,06	7	853,55	1	10,5
Amministrazione o ente pubblico	4	52,84	1	9,36	0	0
Proprietà collettiva	14	2.854,8	0	0	0	0
Ente privato senza fini di lucro	27	334,22	9	98,08	0	0
Altra forma giuridica	3	138,59	0	0	0	0
TOTALE	28.590	169.273,56	2.805	24.186,07	766	6.247,93

Tabella 1-41 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 Catania e in quelli comunali di Caltagirone e Licodia Eubea, è la sola proprietà, così come avviene per la regione Sicilia.

Titolo di possesso	Provincia di Catania		Comune di Caltagirone		Comune di Licodia Eubea	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)		
Solo proprietà	24.704	102.453,31	2.409	15.168,42	585	3.175,2
Solo affitto	1.035	21.453,02	92	3.754,77	28	396,86
Solo uso gratuito	837	5.357,84	72	801,79	24	309,01
Proprietà e affitto	892	26.427,87	98	2685,74	75	1.687,81
Proprietà e uso gratuito	874	9.369,22	110	1301,95	37	343,49
Affitto e uso gratuito	42	693,03	3	33,44	2	34,94
Proprietà, affitto e uso gratuito	96	3.519,27	19	439,96	13	300,62
Senza terreni	110	0	2	0	2	0
TOTALE	28.590	169.273,56	2.805		766	6.247,93

Tabella 1-42 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 Ragusa e nel comune di Chiaramonte Gulfi, è quella individuale o familiare, come riscontrato a livello regionale, per la provincia di Catania e per i relativi comuni interessati dal progetto.

Forma giuridica	Provincia di Ragusa		Comune di Chiaramonte Gulfi	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Imprenditore/azienda individuale o familiare	11.936	71.663,29	1.471	5.973,17
Società di persone	591	14.615,58	44	964,77
Società di capitali	103	2.212,28	5	94,8
Società cooperativa	124	1.059,13	4	45,7
Amministrazione o ente pubblico	3	1.048,07	0	0
Proprietà collettiva	3	31,53	1	12
Ente privato senza fini di lucro	4	19,45	1	0,57
Altra forma giuridica	6	52,82	1	8
TOTALE	12.770	90.702,15	1.527	7.099,01

Tabella 1-43 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 Ragusa e in quello comunale di Chiaramonte Gulfi, è la sola proprietà, così come avviene per la regione Sicilia.

Titolo di possesso	Provincia di Ragusa		Comune di Chiaramonte Gulfi	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Solo proprietà	8.948	38.989,63	1.301	4.466,11
Solo affitto	1.580	16.652,03	60	702,81
Solo uso gratuito	453	3.655,14	48	364,07
Proprietà e affitto	1.175	22.762,86	64	976,87
Proprietà e uso gratuito	420	3.396,49	44	320,86
Affitto e uso gratuito	36	606,15	2	20,13
Proprietà, affitto e uso	152	4.639,85	8	248,16

Titolo di possesso	Provincia di Ragusa		Comune di Chiaramonte Gulfi	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
gratuito				
Senza terreni	6	0	0	0
TOTALE	12.770	90.702,15	1.527	7.099,01

Tabella 1-44 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 Sicilia domina la conduzione diretta del coltivatore, con l'85,6%, delle aziende che coltiva l'84,09 % della SAU.

Forma di conduzione	Italia		Sicilia	
	Numero di aziende (% su totale)	SAU (% su totale)	Numero di aziende (% su totale)	SAU (% su totale)
Diretta del coltivatore	95,4	82,8	85,6	84,09
Con salariati	4,1	11,6	13,1	13,64
Altra forma di conduzione	0,5	5,6	1,3	2,27

Tabella 1-45 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 Catania e nei comuni di Caltagirone e di Licodia Eubea, è quella diretta del coltivatore, come riscontrato a livello regionale.

Forma di conduzione	Provincia di Catania		Comune di Caltagirone		Comune di Licodia Eubea	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Diretta del coltivatore	26.677	138.989,66	2.491	20.315,74	736	5.854,47
Con salariati	1.881	26.931,5	312	3.854,33	30	393,46
Altra forma di conduzione	32	3.352,4	2	16	0	0
TOTALE	28.590	169.273,56	2.805	24.186,07	766	6.247,93

Tabella 1-46 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 Ragusa e nel comune di Chiaramonte Gulfi, è quella diretta del coltivatore, come riscontrato a livello regionale.

Forma di conduzione	Provincia di Ragusa		Comune di Chiaramonte Gulfi	
	Numero di aziende	SAU (ettari)	Numero di aziende	SAU (ettari)
Diretta del coltivatore	11.713	76.932,85	1.461	6.035,51
Con salariati	1.038	13.625,15	61	1.021,56
Altra forma di conduzione	19	144,15	5	41,94
TOTALE	12.770	90.702,15	1.527	7.099,01

Tabella 1-47 Numero di aziende agricole e superfici agricole utilizzate per forma di conduzione (Fonte: ISTAT – 6° Censimento dell'agricoltura)

1.3.9 Agricoltura biologica

Nel 2021, la superficie biologica italiana è aumentata rispetto all'anno 2020 del 4,4%, ovvero di oltre 91 mila ettari, raggiungendo, al 31 dicembre 2021, 2.186.570 ettari.

Essa si caratterizza per il 45% da seminativi (975.358 ettari), per il 3% dalle ortive (59.792 ettari), per il 26% da superfici a prati e pascolo (incluso il pascolo magro) (579.384 ettari) e per il 23% dalle legnose agrarie (512.763 ettari) (cfr. Figura 1-25). Tra i seminativi (975.358 ha), che aumentano complessivamente del +10,4% nel 2021, i valori più performanti rispetto al 2020 sono dei cereali (+2,7%), trainati soprattutto dai maggiori investimenti a grano duro (+8.364 ettari, +5,5%) e grano tenero (+8.914 ettari, +17,2%).

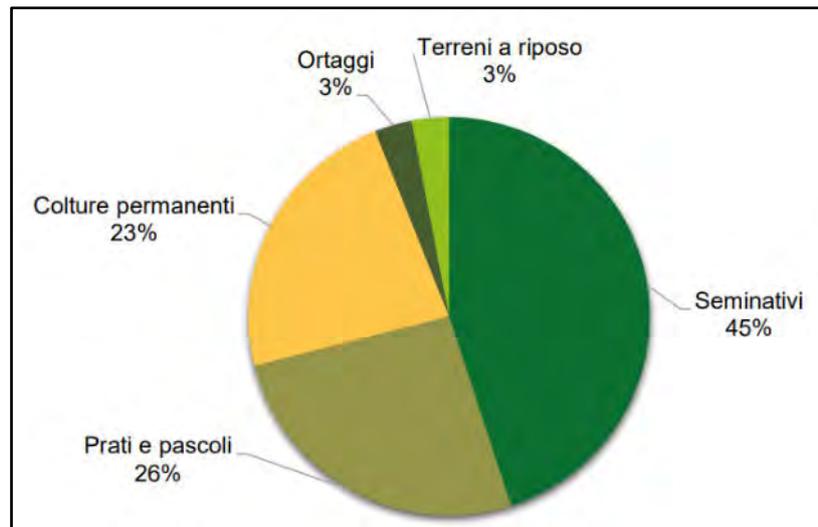


Figura 1-25 Distribuzione percentuale di SAU biologica per categoria di coltivazione nel 2021 (Fonte: SINAB¹⁰)

Nel 2021 risultano stabili le colture foraggere (-0,7%), i prati e pascoli (-0,8%) e, nel dettaglio, crescono gli erbai e i pascoli temporanei (+5,7%) e l'erba medica (+5,4%). Quanto agli ortaggi, la categoria nel complesso subisce un decremento del -13,4%, pari a 9.277 ettari, ma se a calare sono le categorie degli ortaggi a foglia o a stelo (-13,8%), degli ortaggi a tubero e a bulbo (-8,1%) e dei legumi (-30,7%), risultano invece in controtendenza le superfici a brassicacee (+21,7%) e degli ortaggi coltivati per il frutto (+2,6%). Crescono del +3,5% le colture permanenti, superando quota 512.763 ettari e, nello specifico, sono da sottolineare gli incrementi positivi della frutta: da zona temperata (+5,9%), da zona subtropicale (+13,3%), a guscio (+3,3%) e dei piccoli frutti (+8,7%). Al contrario calano le superfici destinate agli agrumi, dove si riducono le superfici biologiche ad arance (-17,6%) e risultano in lieve flessione gli ettari coltivati a limoni (-0,8%) e i meleli (-0,4%); mentre crescono i vigneti (+9,2%), gli oliveti (+0,5%) e i nocioleti (+11,1%).

L'analisi della distribuzione geografica conferma che oltre il 50% della SAU biologica nazionale si trova in cinque regioni, nel seguente ordine: Sicilia (316.147 ha), Puglia (286.808 ha), Toscana (225.295 ha), Calabria (197.165 ha) ed Emilia-Romagna (183.578 ha).

La Sicilia, pur mantenendo il primato con 316.147 ettari di superficie coltivata con metodo biologico, registra un calo del -17,4% rispetto al 2020.

L'orientamento produttivo che interessa la maggiore superficie agricola dedicata al biologico in Sicilia, nel 2021, è quello delle colture foraggere (51.860 ettari), seguito, con poca differenza

¹⁰ SINAB (2022). Bio in cifre 2022. Una pubblicazione Mipaaf, Ismea e CIHEAM Bari (<https://www.sinab.it/reportannuali/bio-cifre-2022>).

(45.055 ettari) dai cereali. Per il dettaglio della superficie agricola biologica per ogni orientamento produttivo in Sicilia nel 2021, si può fare riferimento alla tabella seguente.

Regione Sicilia	
Orientamento produttivo	Superficie (ettari)
Cereali	45.055
Colture proteiche*	8.960
Piante da radice	179
Colture industriali	833
Colture foraggere	51.860
Altre colture da seminativi	5.184
Ortaggi **	5.538
Frutta ***	4.264
Frutta a guscio	12.229
Agrumi	17.599
Vite	31.318
Olivo	28.667
Totale	316.147
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 1-48 Superficie biologica per i principali orientamenti produttivi in Sicilia al 31/12/2021 (Fonte: SINAB)

Le maggiori variazioni, in termini di superficie coltivata con metodo al biologico, rispetto al 2020 si hanno per l'olivo, la cui superficie dedicata diminuisce del 28,1 %.

Regione Sicilia		
Orientamento produttivo	2021	2020
Cereali	45.055	55.127
Vite	31.318	30.488
Olivo	28.667	39.866
Agrumi	17.599	22.231
Ortaggi *	5.538	6.182
Frutta **	4.264	4.008
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 1-49 Confronto 2020-2021 della superficie biologica per i principali orientamenti produttivi in Sicilia (Fonte: SINAB)

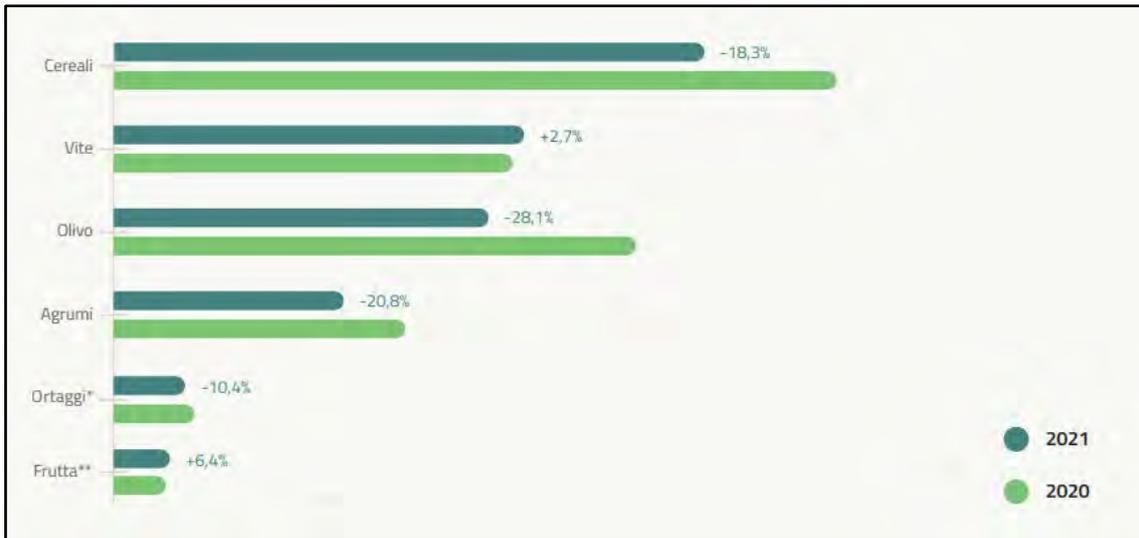


Figura 1-26 Variazione superficie dedicata al biologico tra il 2020 e il 2021 in Sicilia (Fonte: SINAB)

In controtendenza al decremento nella superficie dedicata al biologico nel 2021, rispetto al 2020, in Sicilia si assiste ad un aumento, pari al 2,5%, nel numero di operatori nel campo del biologico, che da 10.860 passano a 11.128.



Figura 1-27 Variazione nel numero di operatori dedicati al biologico tra il 2020 e il 2021 in Sicilia (Fonte: SINAB)

1.3.10 La zootecnia

Al 1° dicembre 2020 in Italia si contano 213.984¹¹ 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 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.

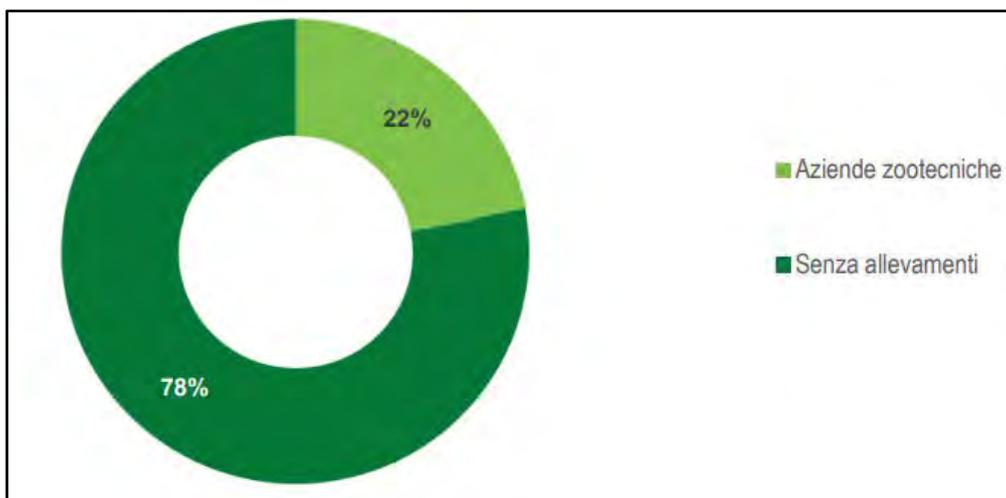


Figura 1-28 Incidenza del comparto zootecnico sul totale delle aziende agricole nel 2020 (Fonte: ISTAT – 7° Censimento dell'agricoltura)

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 Sicilia il numero di aziende agricole con capi al 1° dicembre 2020 è 14.754, costituendo il 10,4% del totale delle aziende agricole, mentre considerando le aziende zootecniche, esse risultano essere 15.806, rappresentando il 11,1% del totale.

I capi allevati al 1° dicembre 2020 sono 1.866.615, dei quali 817.452 ovini e 341.498 bovini, ai quali si aggiungono 18 struzzi, 4.102.355 avicoli¹² e 83.891 alveari.

¹¹ 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.

¹² Per gli avicoli è stata considerata la presenza media nell'annata agraria 2019-2020

In merito ai dati relativi alle province di Catania e di Ragusa, 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 Catania, come per la regione, il numero maggiore è costituito da quelle relative ai bovini, seguite dalle aziende che allevano ovini, lo stesso avviene per i comuni di Caltagirone e Licodia Eubea

	Regione Sicilia	Provincia di Catania	Comune di Caltagirone	Comune di Licodia Eubea
Bovini	9.153	589	86	20
Bufalini	21	2	0	0
Equini	3.156	273	24	4
Ovini	5.633	399	37	12
Caprini	2.073	170	12	6
Suini	741	80	9	0
Avicoli	589	86	2	0
Struzzi	11	3	3	0
Conigli	130	20	2	0

Tabella 1-50 Numero di aziende per tipologia di allevamento (Fonte: ISTAT – 6° censimento dell'Agricoltura)

Per quanto attiene la provincia di Ragusa e il comune di Chiaramonte Gulfi, tra le aziende che si occupano di allevamenti, come per la Regione e per la provincia di Catania, è costituito da quelle che si occupano di bovini, seguite dalle aziende che allevano ovini.

	Provincia di Ragusa	Comune di Chiaramonte Gulfi
Bovini	1.528	63
Bufalini	3	0
Equini	251	13
Ovini	304	18
Caprini	67	3
Suini	224	9
Avicoli	81	4
Struzzi	2	0
Conigli	8	0

Tabella 1-51 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 geomorfologia, la sismicità, l'idrogeologia e l'idrografia, la pericolosità da frane e alluvioni, nonché lo stato qualitativo ambientale delle acque superficiali e sotterranee dell'area interessata.

1.4.2 Inquadramento geologico

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

L'insieme dei terreni presenti, delle relative aree di affioramento e dei rapporti stratigrafici e strutturali è riportato nella carta geologica di cui se ne riporta uno stralcio di seguito.

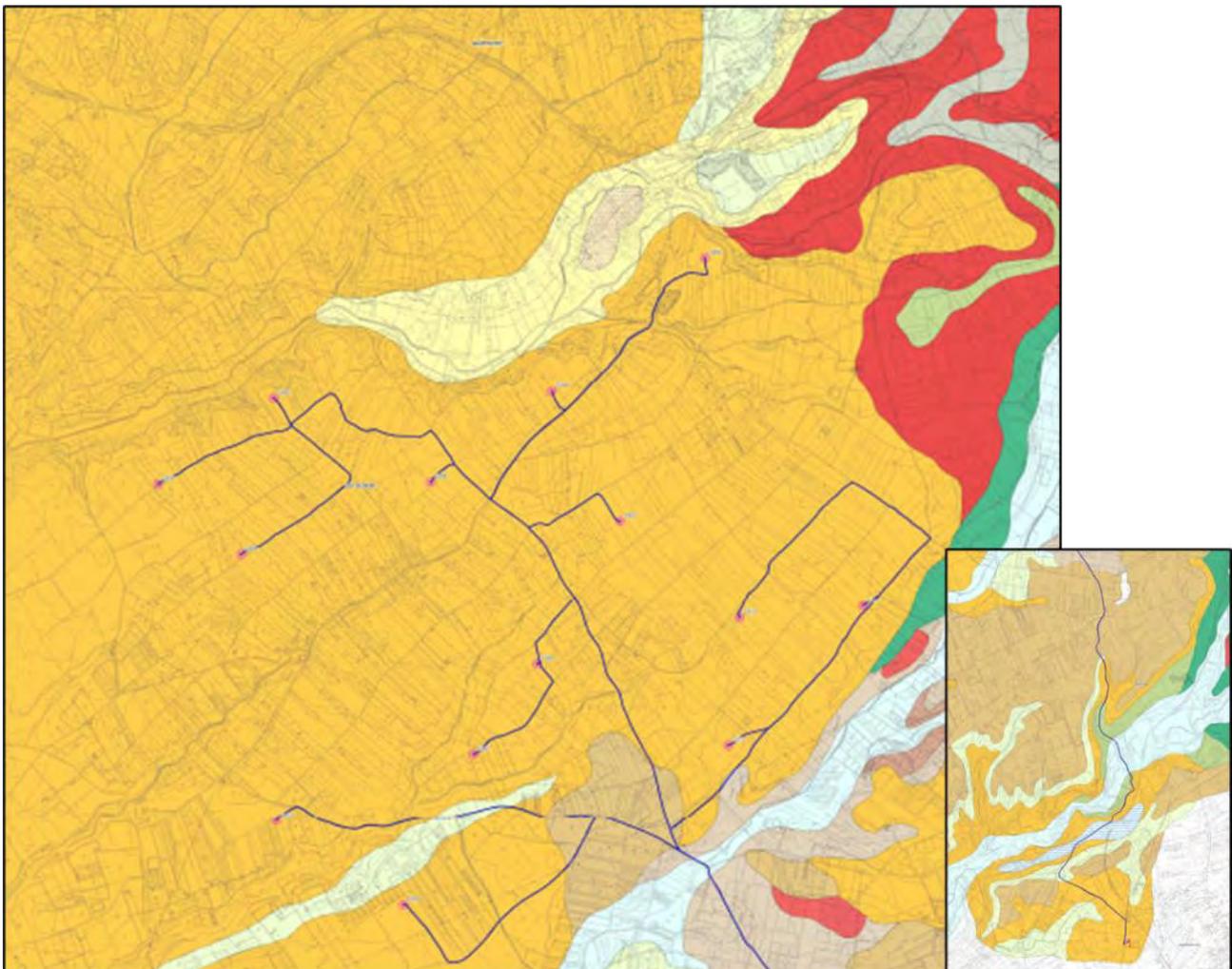


Figura 1-29 Stralcio carta geologica.

I tipi litologici affioranti in corrispondenza delle opere in progetto sono riferibili ad un ampio periodo di tempo e che distinguiamo dal più recente al più antico:

- **ALLUVIONI ATTUALI E RECENTI (Pleistocene medio-sup.):** si tratta prevalentemente di rocce sciolte costituite da limi, silt, ghiaie, sabbie e sabbie limose con inclusi sporadici blocchi con giacitura sub-orizzontale. Le sabbie presentano granulometria variabile da fine a grossolana. Le ghiaie sono caratterizzate da sporadici clasti calcarei arrotondati di dimensioni da millimetriche a decimetriche. Interessano alcuni tratti di cavidotto.
- **ALLUVIONI TERRAZZATE (Pleistocene medio-sup.):** costituite da sabbie, con locali livelli limosi, argillosi e ghiaiosi a prevalenti clasti calcarenitici. Interessano alcuni tratti di cavidotto.
- **DEPOSITI LIMNICI (Pleistocene medio-sup.):** Si tratta di silts e argille lacustri con livelli torbosi, lenti di ghiaie, sabbie e silts travertinosi. Interessano alcuni tratti di cavidotto.
- **COMPLESSO SABBIOSO (Pleistocene inf.-medio):** Si tratta di sabbie fini quarzose con livelli arenacei e siltoso-argillosi a Hyaline baltica. Interessano alcuni tratti di cavidotto.
- **COMPLESSO SABBIOSO - CALCARENITICO (Pleistocene inf.):** Si tratta di sabbie da fini a grossolane, con inclusi di colore ocra, da scarsamente a mediamente addensate quando alterate, mentre la frazione inalterata è costituita da sabbie e livelli e strati calcarenitici. Le calcareniti sono massive o a stratificazione incrociata con livelli e lenti di conglomerati più frequenti alla base. Interessano tutti gli aerogeneratori in progetto, il cavidotto interno al parco e la sottostazione.
- **COMPLESSO ARGILLOSO (Pleistocene inf.):** Si tratta di argille marnose azzurre talora siltose a stratificazione poco evidente con macrofaune ad *Artica islandica* e *Chlamys septemradiata*. Detto complesso costituisce il substrato impermeabile alla profondità di circa 60 m ed affiora a nord delle aree interessate dall'impianto.
- **COMPLESSO MARNOSO (Pliocene medio-sup.):** Si tratta di marne grigio-azzurre della media valle del F. Dirillo e di Licodia E. Interessano alcuni tratti di cavidotto.
- **FORMAZIONE TELLARO (Langhiano inf.-Messiniano):** Si tratta di marne grigio-azzurre a frattura subconcoide contenenti sporadici orizzonti di un'alternanza calcarenitico-marnosa bianco-crema spesso deformati da slumpings. Interessano alcuni tratti di cavidotto.

Dall'analisi della carta geologica e dai rilievi eseguiti in campagna, nonché dalle indagini sismiche eseguite per il presente studio è stata ricostruita la colonna stratigrafica rappresentativa del

modello geologico in corrispondenza di ciascun aerogeneratore e della sottostazione di seguito allegata.

Le aree interessate dagli aerogeneratori, della sottostazione e del cavidotto interno al parco sono caratterizzate dall'affioramento del Complesso Calcarenitico-sabbioso costituito da sabbie fini limose di spessore variabile tra 5-8 m con inclusi elementi calcarenitici di colore ocra, da scarsamente a mediamente addensate quando alterate, mentre la frazione inalterata è costituita da sabbie addensate e livelli e strati calcarenitici cementati e fratturati. Detto complesso è caratterizzato da uno spessore pari a circa 50-60 m.

Tutti i suddetti terreni sono ricoperti da uno spessore variabile tra circa 2.00 e 3.00 m di terreno vegetale poco consistente e scarsamente addensato.

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.

1.4.3 Inquadramento geomorfologico

Da un punto di vista geomorfologico, l'area vasta in cui sono ubicate le opere in progetto può essere divisa in due settori:

- ⇒ un settore ad habitus geomorfologico regolare, caratterizzato da aree sub-pianeggianti, rilievi dolci dove prevalgono i litotipi sabbiosi stabili con rotture di pendenza in corrispondenza degli strati calcarenitici;
- ⇒ una zona di fondovalle stabile dove affiorano i termini alluvionali caratterizzati dalla presenza di limi sabbiosi, sabbie e ghiaie.

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

Per quanto riguarda i processi fluviali, il reticolato idrografico risulta avere, con un pattern poco articolato essendo costituito prevalentemente da litologie permeabili (Complesso Calcarenitico-sabbioso).

Per quanto concerne le forme di dissesto legate ai movimenti franosi presenti nei versanti interessati dalle opere in progetto, tramite i rilievi di superficie, integrati dallo studio delle fotografie aeree del territorio e dalle indagini geofisiche eseguite per il presente studio, in generale si evince che ***i versanti dove sono ubicati gli aerogeneratori, la sottostazione ed i cavidotti interni ed esterni non sono interessati da fenomeni di instabilità.***

Ciò è confermato dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeo-logico (P.A.I.) redatto dall'A.R.T.A. (Servizio 4 "Assetto del Territorio e Difesa del suolo") che esclude le aree

interessate dalle opere in progetto da qualunque fenomenologia di dissesto e di rischio geomorfologico.

Si mette in evidenza che solo un breve tratto del cavidotto interessa un'area indicata dal P.A.I. come frana di scivolamento stabilizzato con pericolosità P0 (Livello basso) che, secondo le N.T.A. del P.A.I. non è ostativo alla realizzazione del progetto.

In ogni caso il tratto interessato sarà interrato lungo la viabilità esistente che non evidenzia criticità di rilievo.

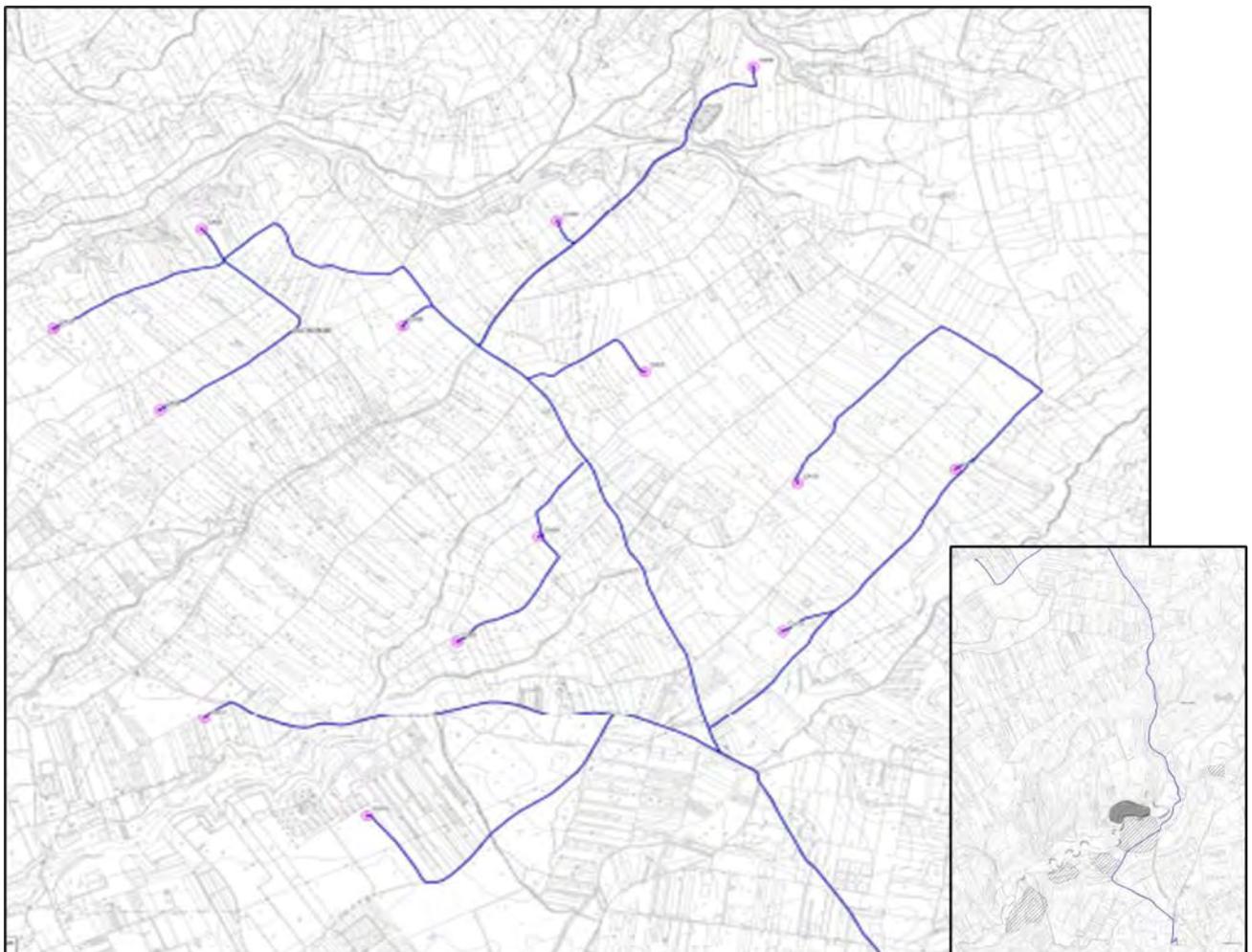


Figura 1-30 Stralcio carta PAI

1.4.4 Inquadramento idrogeologico e idrico

Dal punto di vista idrogeologico l'area in studio è caratterizzata dall'affioramento di terreni diversi che, da un punto di vista idrogeologico, abbiamo suddiviso 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 Complesso Calcarenitico-sabbioso, al Complesso Sabbioso pleistocenico, ai Depositi alluvionali recenti, ai Depositi alluvionali terrazzati ed ai Depositi Limnici,
- ⇒ Rocce impermeabili: Questo complesso è costituito dalle argille che presentano fessure o pori di piccole dimensioni in cui l'infiltrazione si esplica tanto lentamente da essere considerate praticamente impermeabili. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti al Complesso Argilloso pleistocenico, al Complesso Marnoso e alla Formazione Tellaro che rappresenta il substrato impermeabile non affiorante nelle aree interessate dal progetto.

Nello specifico, l'affioramento prevalente di terreni permeabili poggianti su un substrato impermeabile consente la formazione una falda freatica il cui livello freatico si trova alla profondità pari a circa 40-50 m dal p.c. come si evince dai pochi pozzi presenti in zona.

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.

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

Si evidenzia che il P.A.I. indica un limitato tratto di cavidotto pari a circa 30 m come Sito di attenzione con livello di Rischio R3 (elevato). In questo tratto la strada è sopraelevata per la presenza di un ponte. Per il passaggio del cavidotto in questo tratto si utilizzerà la T.O.C. in modo da non interessare l'area a rischio.

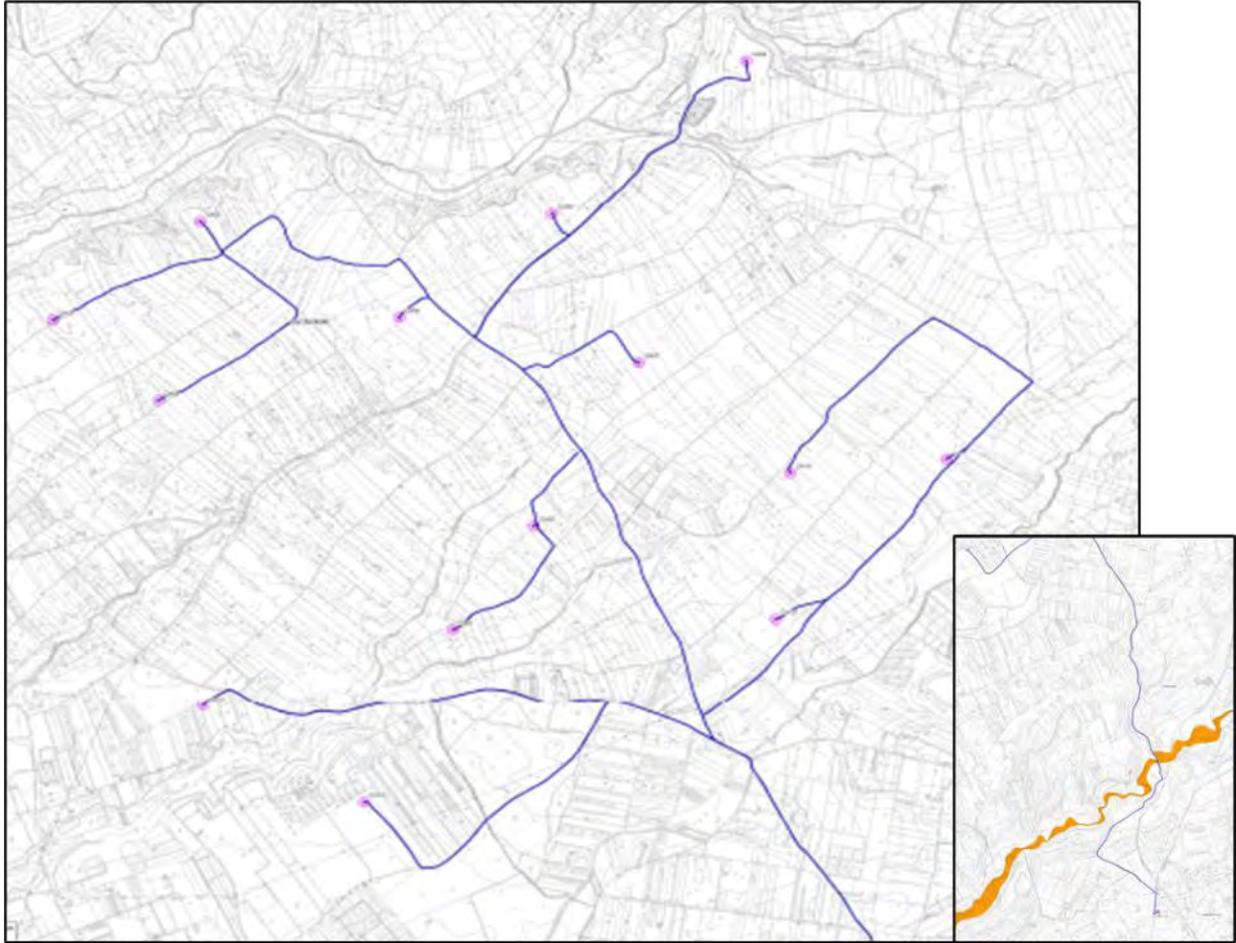


Figura 1-31 Stralcio carta PGRA

1.4.5 Pericolosità sismica

I territori dei Comuni di Caltagirone e Chiaramonte Gulfi, in cui si trovano le aree oggetto di intervento progettuale, a seguito di aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale della Sicilia con Decreto del Dirigente Generale del DRPC Sicilia dell'11 marzo 2022, n. 64 ricade in zona sismica 2 (Caltagirone) e 1 (Chiaramonte Gulfi).

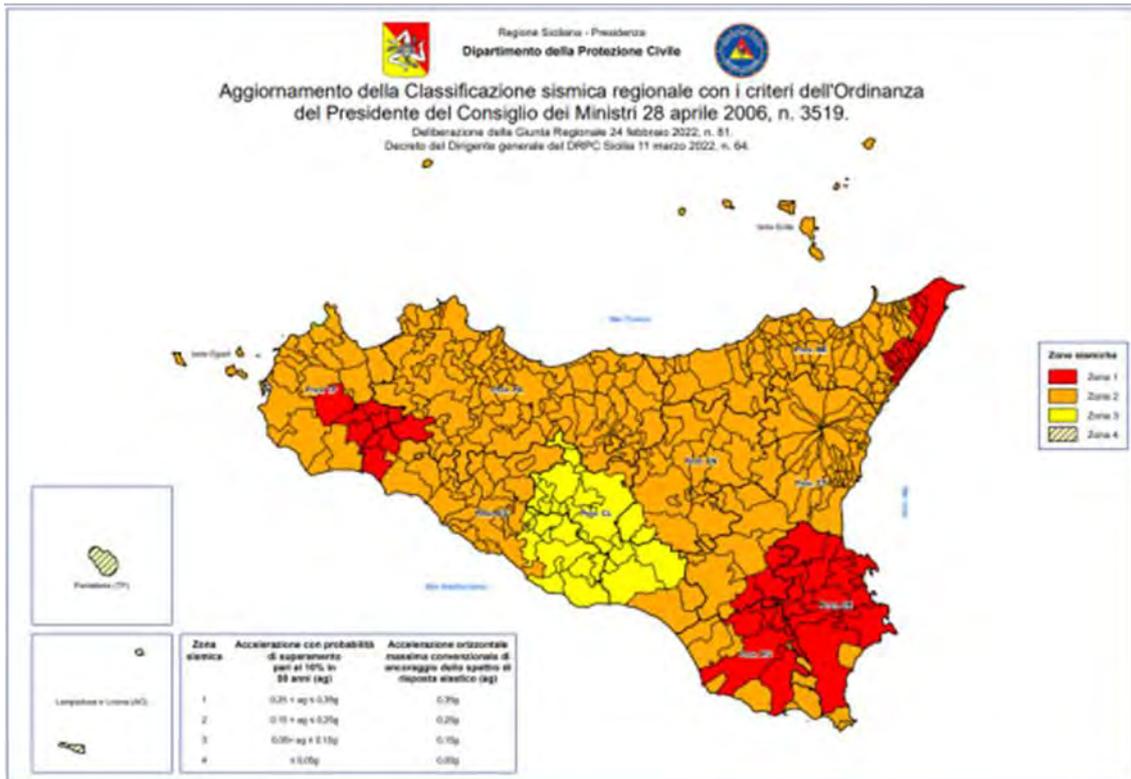


Figura 1-32 Inquadramento Zona Sismica

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 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 (cerchiata in blu) l'unico che risulta essere monitorato è l'invaso Acate - Dirillo che risulta avere un buono stato chimico ma uno scarso stato ecologico.

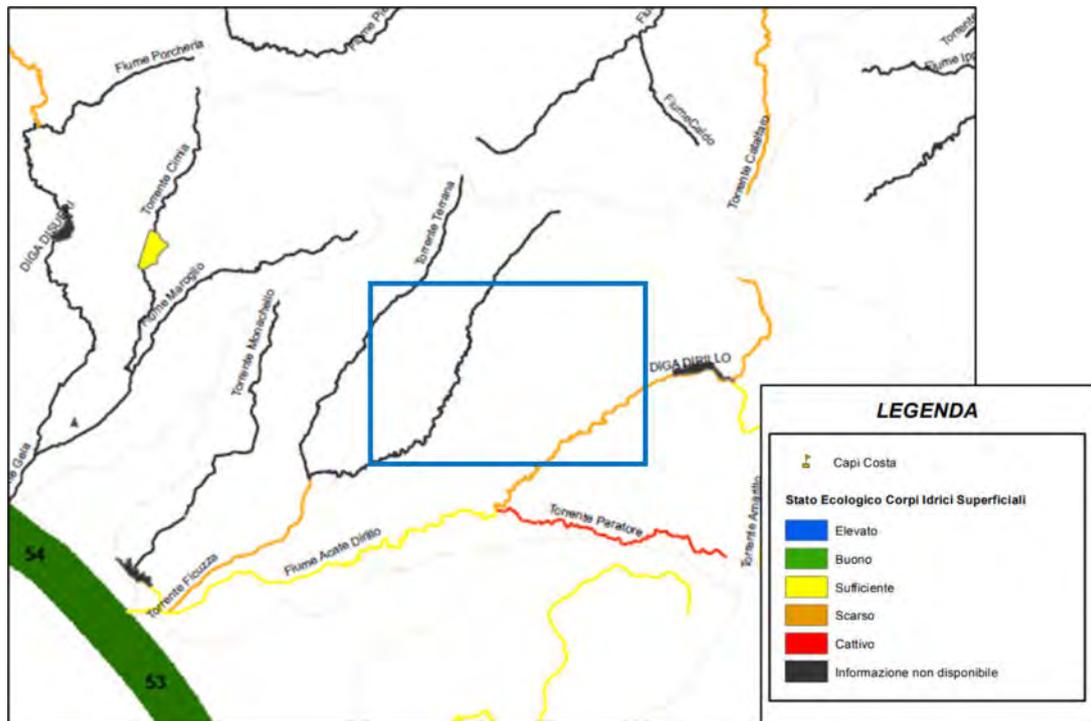


Figura 1-33 Stralcio della Carta dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali. (TAV A4)

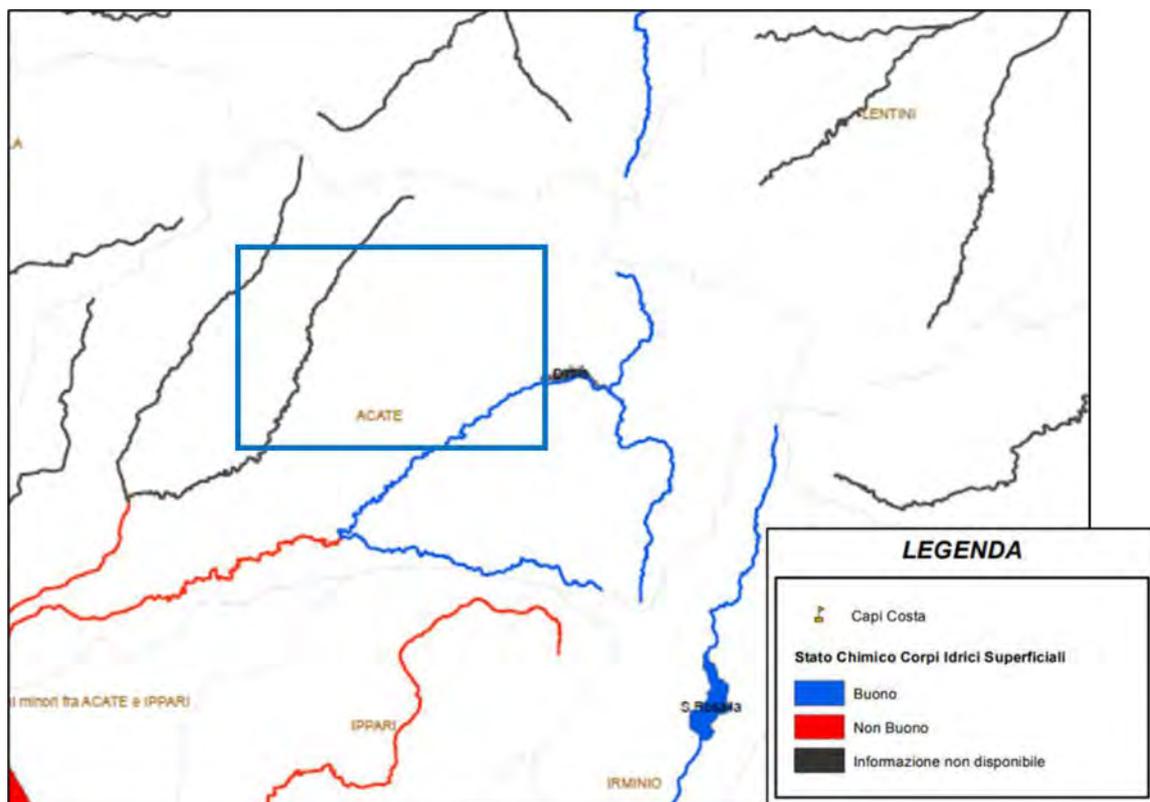


Figura 1-34 Stralcio della Carta dello stato chimico dei corpi idrici superficiali. (TAV A5)

Per quanto riguarda lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei, come si evince dall'immagine che segue l'area d'intervento (nel riquadro blu) non interessa nessun corpo idrico sotterraneo.

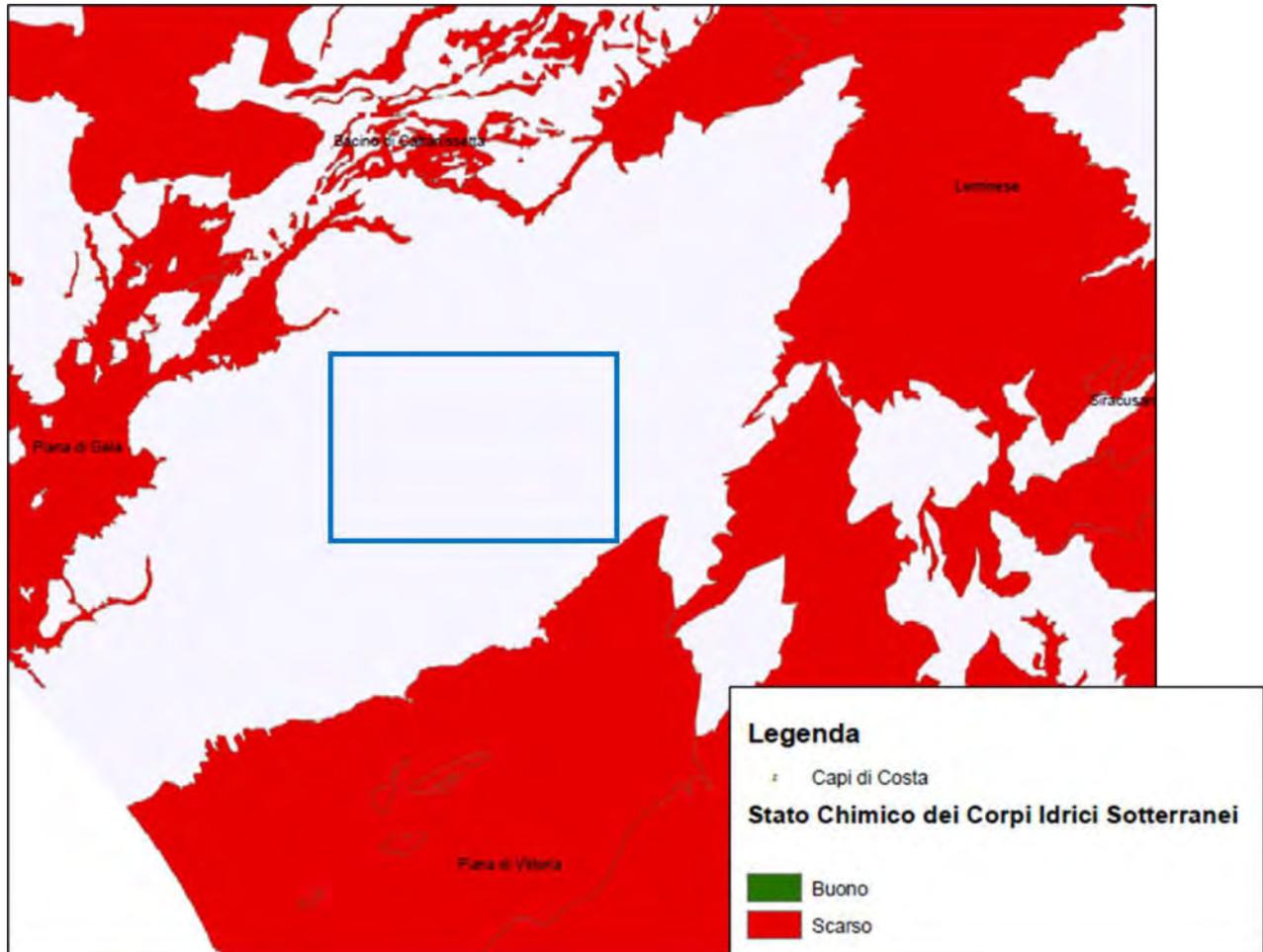


Figura 1-35 Stralcio della Carta dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei. (TAV B4)

1.5 Atmosfera: aria e clima

1.5.1 Inquadramento tematico

Ai fini delle analisi e delle valutazioni inerenti al 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 meteoclimatica sarà divisa in due parti principali: "il dato storico" che descrive l'analisi nell'arco temporale di riferimento, 2014 – 2022, e l'analisi dei "dati di simulazione" corrispondenti all'anno 2021.

In seguito, è effettuata un'analisi della qualità dell'aria locale, al termine della quale sono riportati i valori delle concentrazioni degli inquinanti di interesse registrati dalla centralina di Gela - Biviere, presenti nei documenti "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana" redatti da ARPA Sicilia negli anni dal 2017 al 2021 (ultimo anno disponibile).

È inoltre fornita un'analisi relativa alle sorgenti emissive di ossidi di azoto e particolato presenti a livello nazionale, regionale e per zona (relativa alla zonizzazione della regione per la qualità dell'aria) 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 prodotti 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 basano 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.

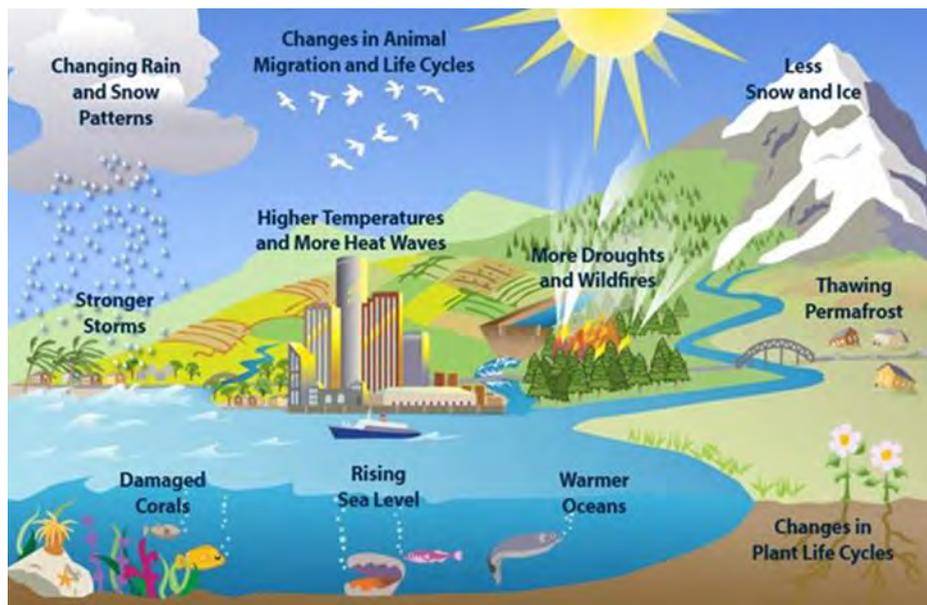


Figura 1-36 Rappresentazione effetti generati dai cambiamenti climatici sull'ambiente

Stanti 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 Comiso, distante mediamente 24 km dall'area di intervento (cfr. Figura 1-37), che può essere ritenuta significativa e rappresentativa 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 2014 al 2022 (ultimi anni disponibili).

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 1-37, è localizzata alle seguenti coordinate:

- Lat: 36,93;
- Long: 14,60.



Figura 1-37 Localizzazione della Stazione meteorologica di Comiso rispetto l'area di intervento

Regime termico

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle temperature medie registrate dalla stazione nell'arco temporale considerato, dal 2014 al 2022.

Mese	Temperatura media (°C)
Gennaio	10,01
Febbraio	11,12
Marzo	12,56
Aprile	16,12
Maggio	20,40
Giugno	25,18
Luglio	27,57
Agosto	27,40
Settembre	24,01
Ottobre	19,63

Mese	Temperatura media (°C)
Novembre	15,71
Dicembre	11,56

Tabella 1-52 Temperatura media registrata nell'arco temporale considerato, 2014 - 2022 (Fonte: elaborazione dati Stazione di Comiso)

Come si può osservare (cfr. Tabella 1-52), le temperature medie più alte sono state registrate nei mesi di luglio e agosto, mentre le più basse nei mesi di gennaio e febbraio.

Nella seguente figura è mostrato l'andamento delle temperature medie nell'arco temporale di riferimento.

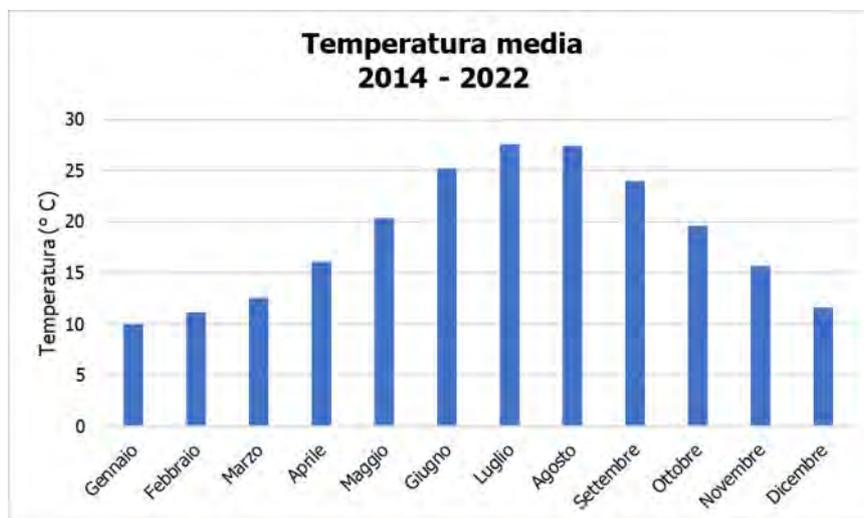


Figura 1-38 Andamento temperature medie registrate nell'arco temporale considerato, 2014 - 2022 (Fonte: elaborazione dati Stazione di Comiso)

In Tabella 1-53 e in Figura 1-39 sono invece mostrati i valori delle temperature minime e massime medie registrate dalla stazione considerata.

Mese	Temperatura minima media (°C)	Temperatura massima media (°C)
Gennaio	4,60	14,37
Febbraio	5,28	15,61
Marzo	6,50	16,83
Aprile	9,11	20,67
Maggio	13,60	25,22
Giugno	18,32	30,47
Luglio	20,54	32,59

Mese	Temperatura minima media (° C)	Temperatura massima media (° C)
Agosto	20,40	32,52
Settembre	17,89	28,76
Ottobre	14,13	24,31
Novembre	10,84	19,93
Dicembre	6,23	16,23

Tabella 1-53 Temperatura minima e massima media registrata nell'arco temporale considerato, 2014 - 2022
(Fonte: elaborazione dati Stazione di Comiso)

Analogamente a quanto affermato per le temperature medie, per le temperature massime e quelle minime (cfr. Tabella 1-53) le temperature più alte sono state registrate nei mesi di luglio e agosto, mentre le più basse nei mesi di gennaio e febbraio.

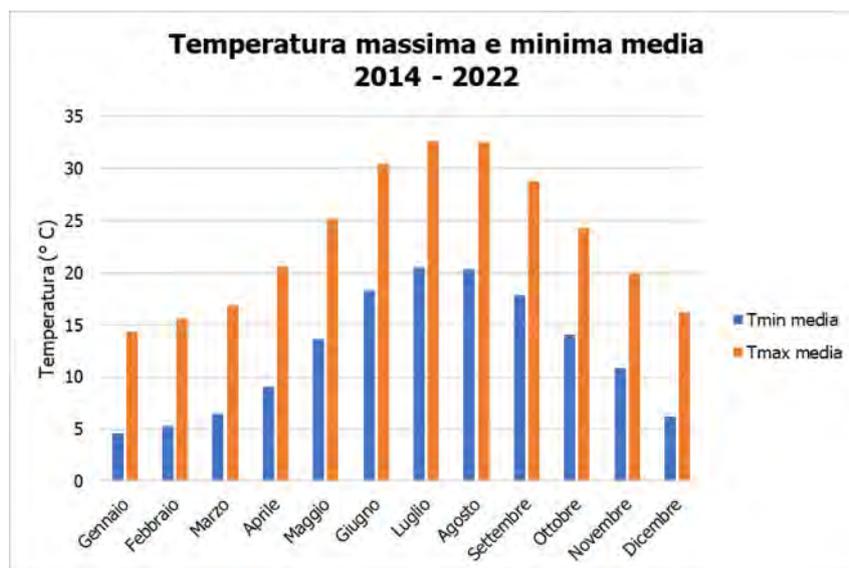


Figura 1-39 Andamento delle temperature minime e massime medie registrate nell'arco temporale considerato, 2014 - 2022 (Fonte: elaborazione dati Stazione di Comiso)

Al fine di completare l'analisi sulle distribuzioni delle temperature nei diversi mesi nell'arco temporale di riferimento, è possibile effettuare un'analisi sull'occorrenza di determinati eventi, oltre che sulla loro entità. In particolare, è possibile valutare l'occorrenza di fenomeni "estremi", quali il superamento di temperature "soglia" sia in termini di temperatura massima, sia in termini di temperatura minima.

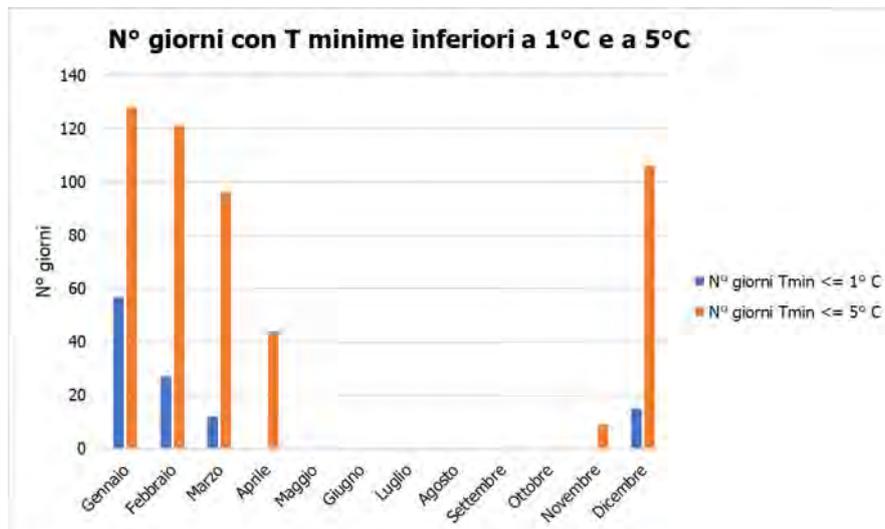


Figura 1-40 N° di giorni con temperature minime inferiori a 1° e a 5° C (Fonte: elaborazione dati Stazione di Comiso)

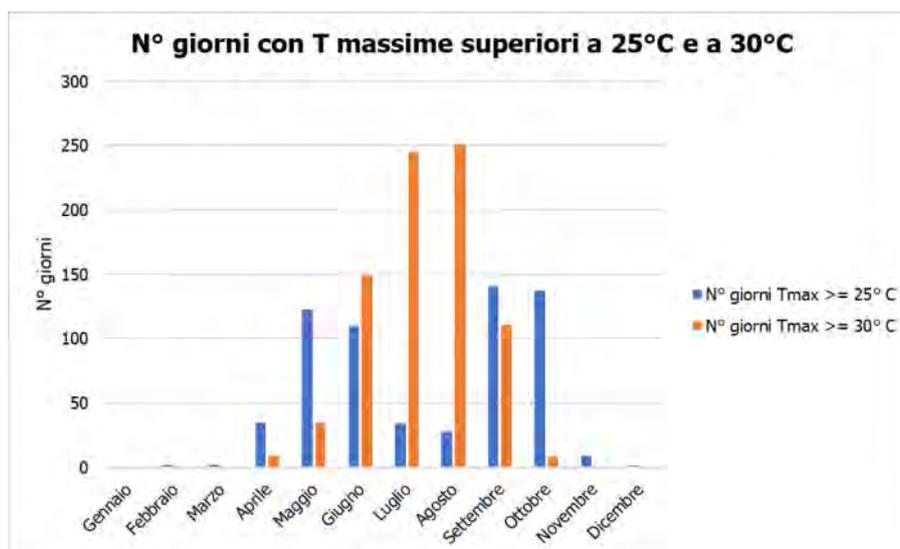


Figura 1-41 N° di giorni con temperature massime superiori a 25° e a 30° C (Fonte: elaborazione dati Stazione di Comiso)

Con riferimento alle figure soprastanti è possibile osservare che da dicembre a marzo sono stati registrati giorni con temperature minime inferiori a 1° C, mentre giornate con temperature inferiori ai 5° C sono presenti nei mesi da novembre ad aprile.

Per quanto riguarda le temperature massime si registrano superamenti della soglia di 30° nei mesi da aprile a ottobre. I superamenti della soglia di 25° sono abbastanza frequenti, partendo dai pochi valori di febbraio e marzo, passando per i valori massimi a luglio e agosto, sino ad arrivare a ottobre.

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 m/s;
- 3 – 6 m/s;
- > 6 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	1,4%	2,8%	11,1%	28,4%	19,2%	5,0%	2,3%	1,8%	2,2%	1,0%	1,1%	0,5%	1,5%	0,9%	0,7%	0,6%
3	6	1,9%	3,9%	15,1%	33,8%	20,9%	6,1%	2,3%	1,8%	2,4%	1,3%	1,2%	0,9%	3,0%	1,3%	0,9%	0,7%
6	-	1,9%	3,9%	15,1%	33,9%	21,6%	6,4%	2,4%	1,8%	2,4%	1,3%	1,2%	1,0%	3,7%	1,3%	1,1%	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	2,1%	2,1%	5,5%	11,2%	9,8%	3,5%	2,4%	1,3%	2,4%	2,3%	3,1%	3,4%	5,1%	1,6%	1,4%	1,2%
3	6	3,8%	3,4%	6,6%	12,8%	11,5%	5,4%	3,5%	2,0%	3,5%	4,3%	5,3%	6,3%	12,3%	4,2%	2,5%	1,8%
6	-	4,5%	3,6%	7,1%	13,2%	12,5%	6,2%	3,8%	2,1%	3,6%	4,5%	5,6%	7,1%	16,2%	5,2%	2,8%	2,1%
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	1,1%	1,0%	0,8%	1,6%	2,7%	1,7%	1,6%	1,1%	2,7%	2,2%	4,3%	4,6%	5,9%	2,2%	0,9%	1,0%
3	6	3,5%	2,2%	1,8%	2,6%	4,4%	4,1%	2,7%	1,8%	4,1%	4,1%	7,8%	13,6%	21,2%	4,0%	1,9%	1,9%
6	-	5,5%	2,5%	2,1%	2,9%	5,2%	4,8%	3,1%	1,9%	4,3%	4,3%	8,2%	14,9%	30,8%	4,8%	2,4%	2,3%
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	2,6%	2,2%	6,9%	18,4%	16,6%	6,5%	4,0%	3,3%	3,8%	2,9%	2,3%	2,4%	4,2%	1,3%	1,3%	0,8%
3	6	3,4%	3,2%	8,6%	20,9%	18,6%	7,9%	4,6%	3,5%	4,2%	3,5%	3,0%	3,0%	6,7%	2,2%	1,6%	1,2%
6	-	3,5%	3,4%	8,7%	21,0%	19,1%	8,5%	4,9%	3,7%	4,3%	3,5%	3,0%	3,1%	7,9%	2,4%	1,7%	1,3%

Figura 1-42 Regime Anemometrico, stagione inverno (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

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	1,5%	3,1%	18,3%	32,1%	15,8%	4,2%	1,8%	0,4%	1,6%	1,3%	1,5%	1,7%	1,9%	0,5%	0,3%	0,5%
3	6	2,0%	4,0%	21,4%	35,4%	17,0%	4,7%	2,0%	0,4%	1,6%	1,4%	1,6%	2,1%	2,6%	0,9%	0,3%	0,6%
6	-	2,2%	4,1%	21,5%	35,5%	17,4%	5,2%	2,2%	0,4%	1,6%	1,4%	1,6%	2,1%	3,0%	0,9%	0,3%	0,6%
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	2,3%	2,6%	4,6%	5,7%	3,6%	1,6%	1,1%	0,5%	1,2%	1,4%	3,0%	5,4%	5,6%	2,6%	1,6%	1,6%
3	6	3,5%	3,7%	5,5%	6,3%	5,2%	3,6%	2,3%	1,1%	2,1%	2,8%	8,0%	17,8%	15,2%	4,4%	2,5%	2,3%
6	-	3,8%	4,2%	5,8%	6,7%	6,3%	4,3%	2,8%	1,1%	2,2%	2,9%	8,6%	21,0%	20,6%	4,6%	2,7%	2,4%
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	0,8%	0,5%	0,4%	0,6%	1,0%	0,7%	0,5%	0,8%	1,4%	1,6%	2,6%	4,5%	5,1%	1,2%	0,6%	0,4%
3	6	1,8%	1,5%	1,0%	1,4%	2,7%	3,4%	2,1%	1,6%	2,9%	4,0%	10,7%	24,2%	20,2%	2,1%	1,0%	0,8%
6	-	2,5%	2,1%	1,2%	1,6%	3,3%	4,3%	2,4%	1,7%	2,9%	4,0%	11,3%	28,0%	29,5%	2,6%	1,3%	1,1%
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	3,1%	2,9%	10,0%	18,4%	11,6%	5,3%	1,6%	2,0%	2,9%	2,9%	4,0%	6,5%	7,2%	2,6%	1,8%	2,0%
3	6	3,9%	4,2%	11,8%	20,1%	13,3%	6,8%	1,8%	2,1%	3,2%	3,2%	4,3%	7,4%	8,7%	2,9%	2,0%	2,2%
6	-	4,0%	4,3%	11,9%	20,3%	13,6%	7,5%	1,9%	2,1%	3,2%	3,2%	4,3%	7,4%	9,0%	2,9%	2,0%	2,3%

Figura 1-43 Regime Anemometrico, stagione primavera (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

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	1,8%	2,8%	21,2%	38,6%	16,9%	4,4%	1,9%	1,2%	1,1%	0,8%	0,7%	0,6%	0,8%	0,6%	0,4%	0,5%
3	6	1,9%	3,0%	23,6%	40,3%	17,3%	4,6%	1,9%	1,2%	1,2%	0,8%	0,7%	0,7%	1,1%	0,7%	0,4%	0,5%
6	-	1,9%	3,0%	23,6%	40,3%	17,3%	4,6%	1,9%	1,2%	1,2%	0,8%	0,7%	0,7%	1,1%	0,7%	0,4%	0,5%
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	3,1%	2,6%	4,8%	8,4%	3,6%	1,8%	1,0%	0,4%	0,9%	2,1%	3,8%	5,2%	6,8%	3,4%	2,3%	2,1%
3	6	3,8%	3,3%	5,2%	8,7%	4,4%	2,7%	1,3%	0,6%	1,4%	3,7%	10,9%	20,0%	16,1%	4,8%	2,8%	2,5%
6	-	3,9%	3,4%	5,5%	8,8%	4,4%	2,8%	1,3%	0,6%	1,4%	3,8%	11,6%	22,8%	19,5%	4,9%	2,8%	2,5%
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	0,3%	0,4%	0,5%	0,3%	0,7%	0,5%	0,3%	0,4%	1,1%	1,7%	2,8%	4,7%	5,3%	1,0%	0,3%	0,2%
3	6	0,8%	1,1%	1,1%	0,8%	1,6%	1,7%	0,7%	0,8%	1,7%	4,0%	13,1%	32,6%	23,3%	1,6%	0,4%	0,4%
6	-	0,9%	1,3%	1,3%	0,9%	1,7%	1,8%	0,8%	0,8%	1,8%	4,1%	13,8%	37,7%	30,5%	1,7%	0,5%	0,5%
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	3,0%	3,1%	12,2%	18,9%	12,8%	5,0%	2,4%	1,7%	3,2%	3,6%	4,7%	8,5%	7,3%	3,2%	2,2%	1,7%
3	6	3,5%	3,9%	13,3%	19,3%	13,5%	5,5%	2,4%	1,8%	3,3%	3,7%	5,0%	9,0%	7,9%	3,4%	2,2%	1,8%
6	-	3,5%	3,9%	13,4%	19,3%	13,5%	5,6%	2,4%	1,8%	3,3%	3,7%	5,0%	9,0%	8,0%	3,5%	2,2%	1,8%

Figura 1-44 Regime Anemometrico, stagione estate (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

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	1,3%	2,9%	11,8%	28,8%	18,2%	4,9%	3,4%	1,7%	3,2%	2,0%	1,6%	0,9%	0,6%	0,6%	0,4%	0,5%
3	6	1,9%	3,9%	16,0%	32,3%	19,1%	6,0%	3,8%	2,1%	3,8%	2,6%	1,9%	1,2%	1,1%	1,0%	0,4%	0,5%
6	-	1,9%	4,1%	16,2%	32,4%	19,4%	6,2%	3,9%	2,4%	3,9%	2,6%	1,9%	1,3%	1,8%	1,0%	0,5%	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	2,3%	2,9%	6,1%	14,4%	9,9%	2,9%	2,4%	1,3%	2,2%	2,4%	3,1%	3,9%	5,1%	2,2%	1,5%	1,3%
3	6	3,2%	4,0%	7,4%	15,7%	12,1%	5,2%	3,5%	2,2%	3,7%	4,0%	5,6%	6,9%	10,2%	4,1%	2,3%	1,7%
6	-	3,5%	4,4%	8,1%	16,0%	12,6%	5,9%	3,8%	2,4%	3,8%	4,2%	6,1%	7,7%	12,5%	4,7%	2,6%	1,9%
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	1,7%	1,0%	1,4%	2,9%	4,4%	3,4%	1,9%	1,6%	2,9%	3,1%	4,3%	7,0%	7,6%	1,9%	1,1%	0,9%
3	6	3,0%	2,3%	2,4%	4,1%	6,0%	5,4%	3,0%	2,3%	3,9%	4,8%	9,2%	16,6%	19,5%	3,5%	2,1%	1,4%
6	-	3,3%	2,7%	3,0%	4,2%	6,3%	5,9%	3,4%	2,5%	4,0%	5,0%	9,7%	17,4%	24,5%	4,0%	2,5%	1,5%
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	1,9%	2,5%	9,2%	22,4%	19,6%	6,6%	3,7%	2,0%	4,4%	2,4%	1,5%	1,8%	2,3%	1,2%	0,9%	0,7%
3	6	2,4%	3,5%	11,1%	24,6%	21,1%	7,7%	4,1%	2,5%	5,4%	2,8%	2,2%	2,6%	3,6%	1,5%	1,0%	0,7%
6	-	2,4%	3,7%	11,5%	24,8%	21,3%	8,2%	4,4%	2,7%	5,4%	3,0%	2,3%	2,9%	4,0%	1,7%	1,0%	0,7%

Figura 1-45 Regime Anemometrico, stagione autunnale (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

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.

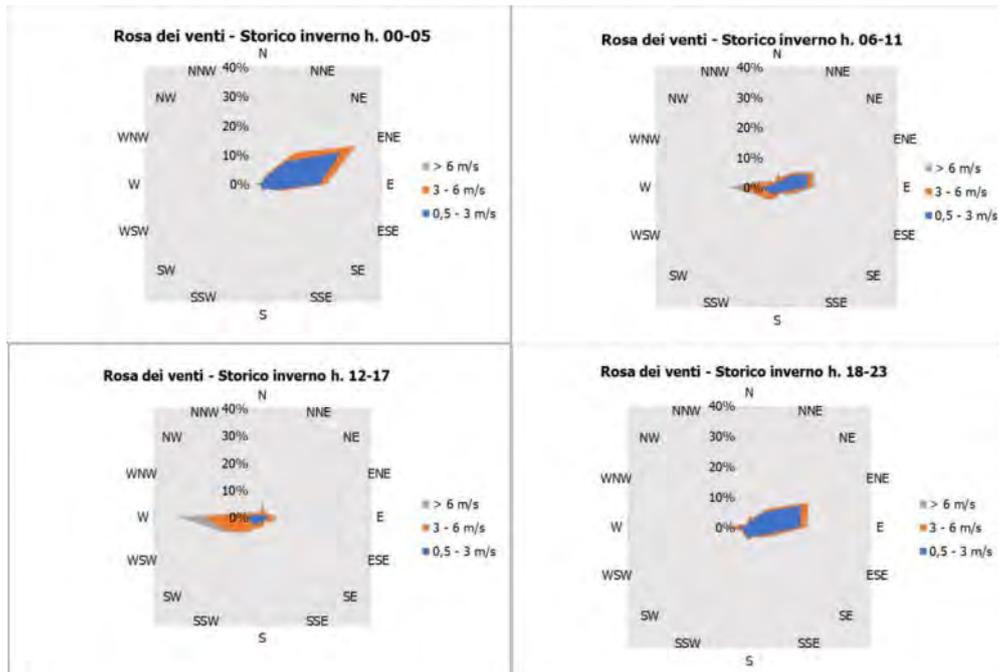


Figura 1-46 Regime anemometrico invernale nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

L'analisi dei diagrammi mostra per la stagione invernale una prevalenza di venti che spirano dalla direzione ENE 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.

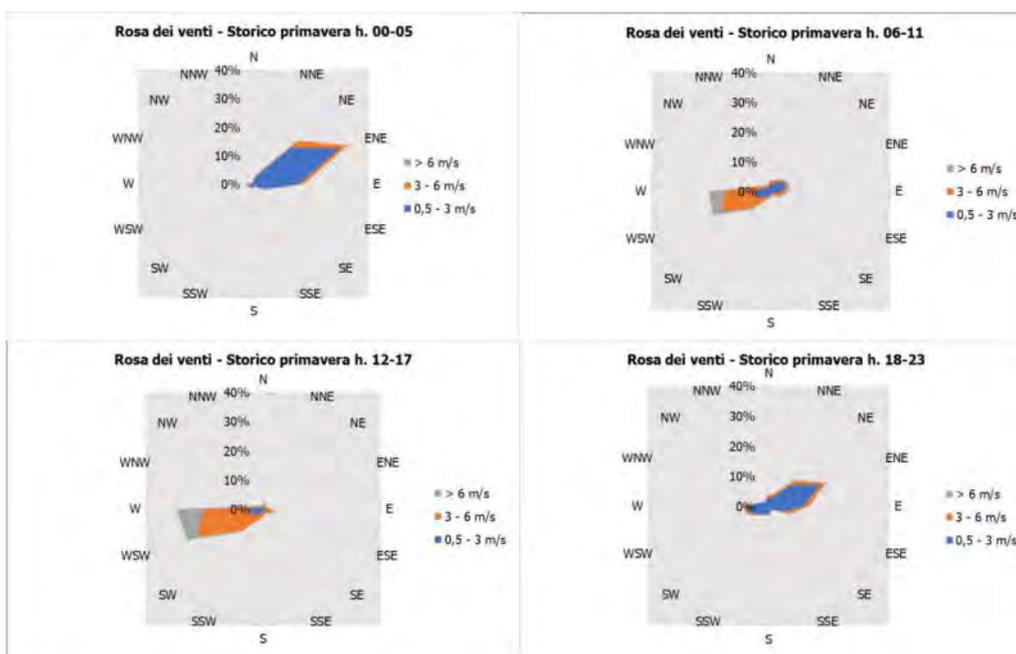


Figura 1-47 Regime anemometrico primaverile nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

Anche per la stagione primaverile si osserva la stessa tendenza dei venti a spirare con maggiore frequenza da ENE per la maggioranza degli intervalli temporali, a cui si aggiunge però per il periodo 12-17 una maggiore frequenza di venti che spirano da W. La distribuzione di velocità dei venti è simile a quella vista per il periodo invernale.

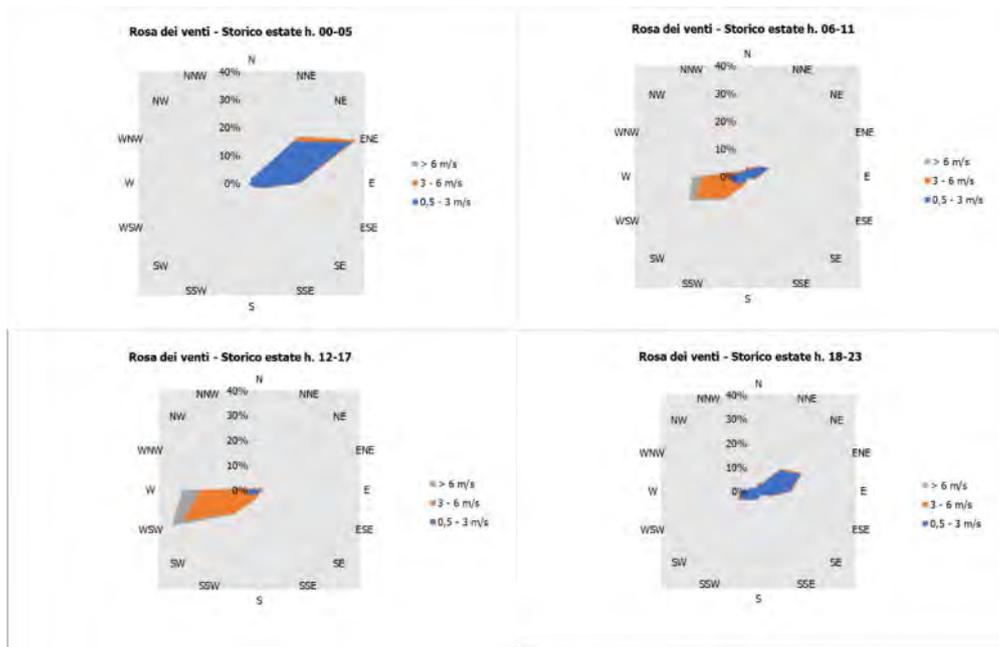


Figura 1-48 Regime anemometrico estivo nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

Relativamente alla stagione estiva, l'andamento dei venti e le velocità ad essi associate sono pressoché uguali al periodo primaverile.

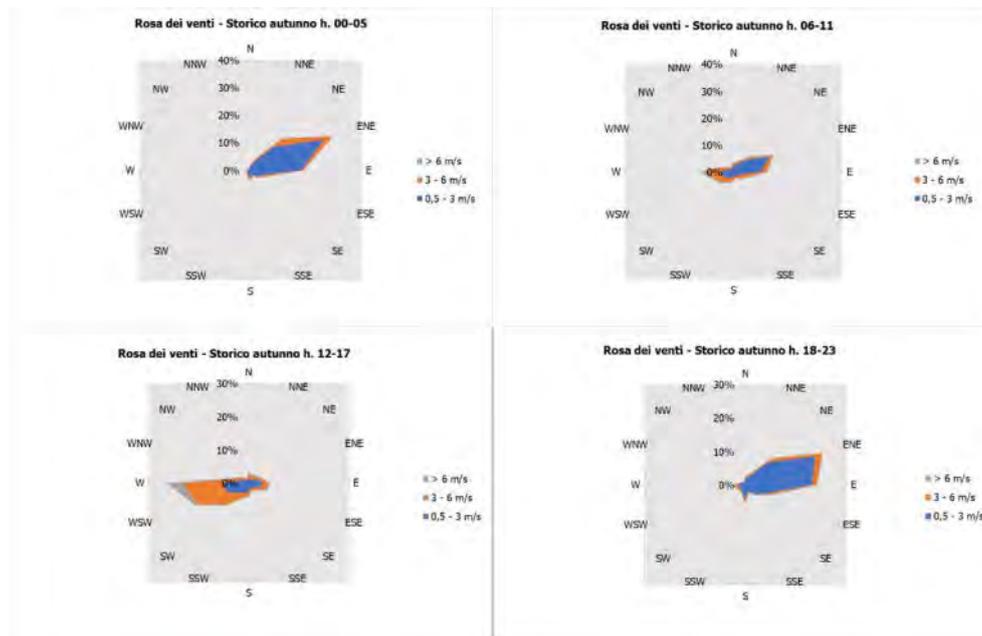


Figura 1-49 Regime anemometrico autunnale nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

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 meteorologico dell'area di interesse.

In particolare, i dati meteorologici relativi al dato attuale (anno 2021, in coerenza con l'anno di riferimento considerato per i dati di qualità dell'aria) sono stati ricavati a partire dalle misurazioni registrate dalla stazione di Comiso utilizzata per effettuare l'analisi storica dei principali parametri meteorologici caratterizzanti il territorio. Nello specifico, la stazione di monitoraggio scelta ha registrato, per l'anno 2021, 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 1-50, si registrano temperature maggiori nei mesi estivi di giugno, luglio e agosto, con un massimo assoluto di 43 °C nel mese di giugno. Nel mese di febbraio le temperature arrivano a toccare i -2 °C.

In generale, la media annua è pari a circa 18°C.

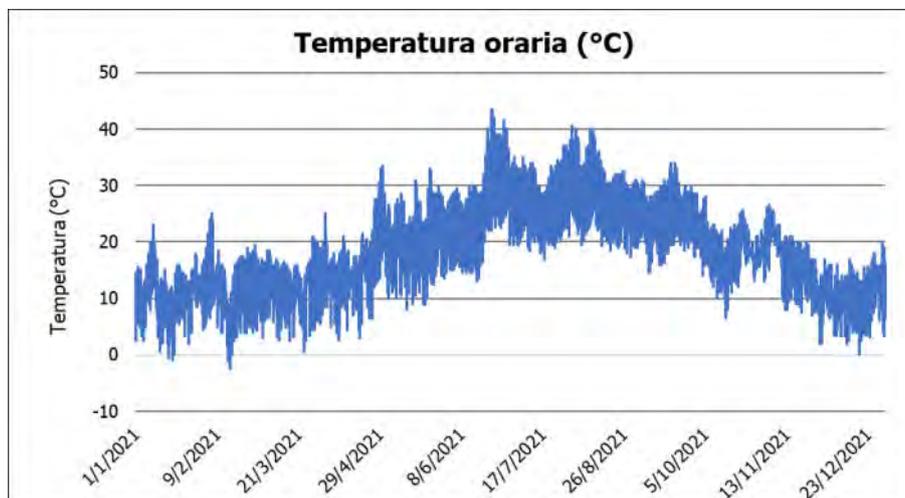


Figura 1-50 Temperatura oraria (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

Regime anemometrico

L'intensità del vento registrata, si mantiene pressoché costante durante l'anno. Figura 1-51, l'intensità del vento raggiunge diversi picchi, presentando però un valore massimo a ottobre, pari a 12,4 m/s. La velocità media annua dei venti è pari a circa 2,7 m/s.

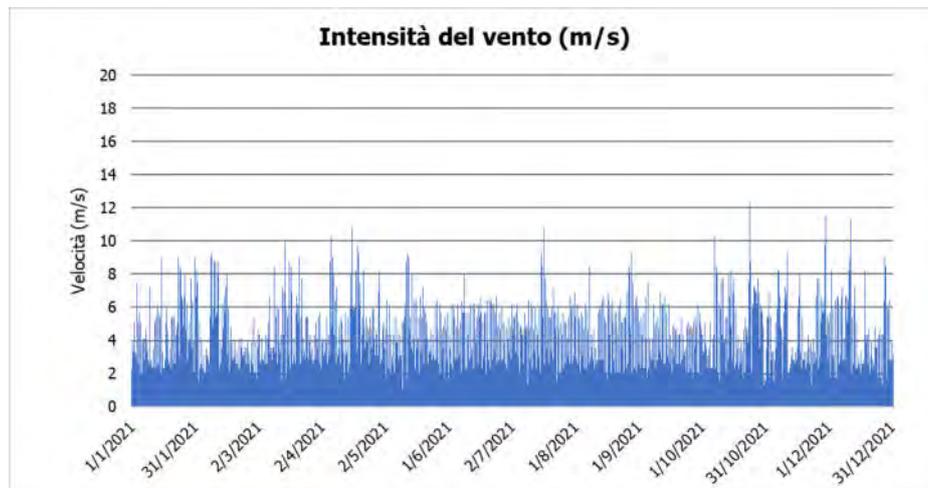


Figura 1-51 Intensità del vento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

In relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento, Figura 1-52, si nota come le direzioni prevalenti siano ENE, che si verifica in circa il 18% delle ore dell'anno, e W – WSW, che invece si verificano in circa il 15% delle ore dell'anno.

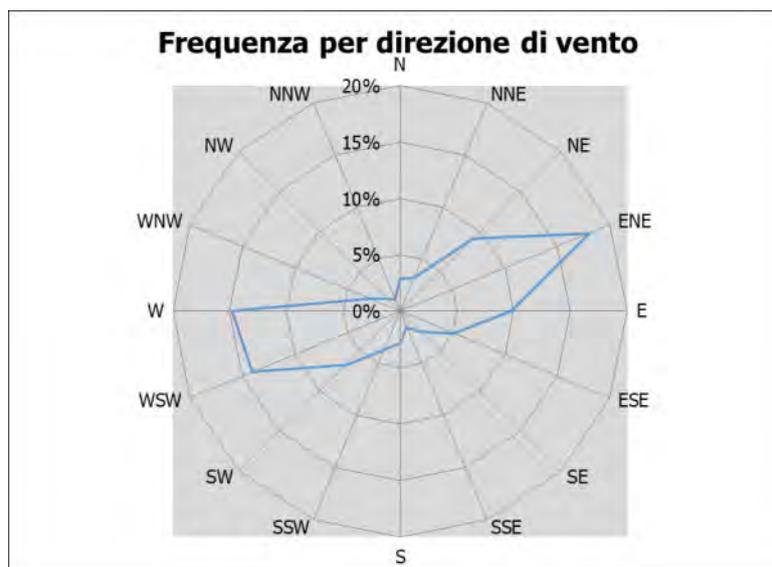


Figura 1-52 Frequenza per direzione di vento (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

Nuvolosità

Il grado di nuvolosità viene calcolato in ottavi, dove, ad esempio, il valore 8 risulta essere quello in cui si ha il più alto grado di copertura. La Tabella 1-54 descrive nel dettaglio tale parametro.

Aspetto del cielo	Descrizione e intensità
Sereno	copertura 0 ottavi

Aspetto del cielo	Descrizione e intensità
Poco nuvoloso	copertura 1-2 ottavi
Nuvoloso	copertura 3-4 ottavi
Molto nuvoloso	copertura 5-7 ottavi
Coperto	copertura 8 ottavi

Tabella 1-54 Grado di nuvolosità

Dal grafico riguardante la frequenza del grado di nuvolosità, Figura 1-53 si nota una bassa frequenza di grado di nubi in particolare della classe 8, mentre la frequenza più alta è registrata nella classe 0 che corrisponde al cielo sereno.

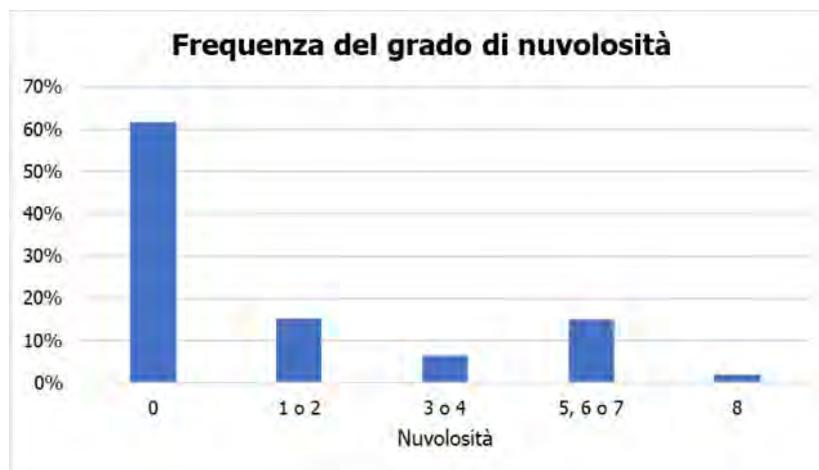


Figura 1-53 Frequenza del grado di nuvolosità (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

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 mete utilizzata per tale analisi, prossima al luogo di intervento.

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 1-54). 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 massima nel mese di novembre, dove è pari a circa 3°C, mentre per il resto dei mesi si mantiene compresa entro 1°C.

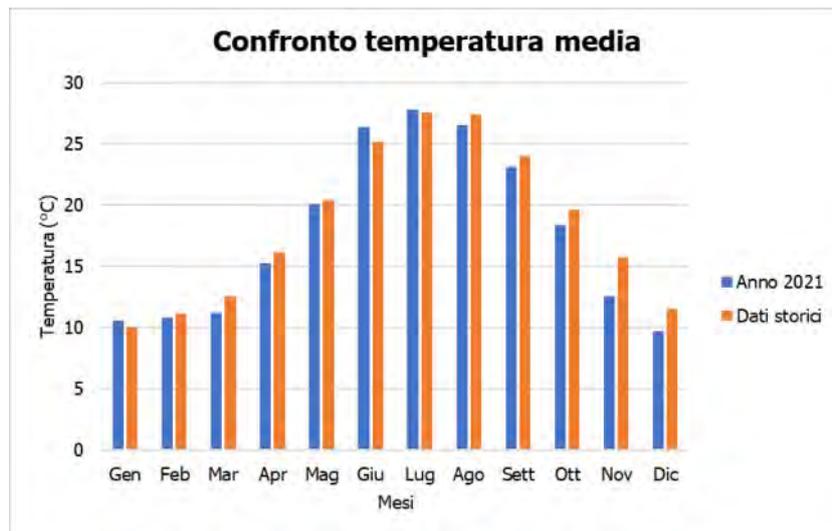


Figura 1-54 Confronto temperatura media mensile (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

Anche nel confronto della temperatura massima media e minima media (cfr. Figura 1-55 e Figura 1-56) tra l'arco temporale precedentemente studiato e l'anno di riferimento, il trend rimane analogo.

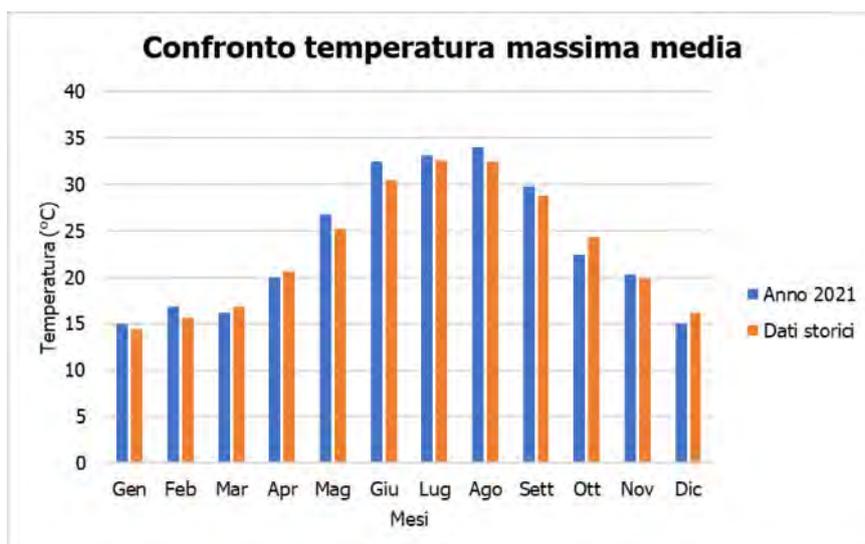


Figura 1-55 Confronto temperatura massima media mensile (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

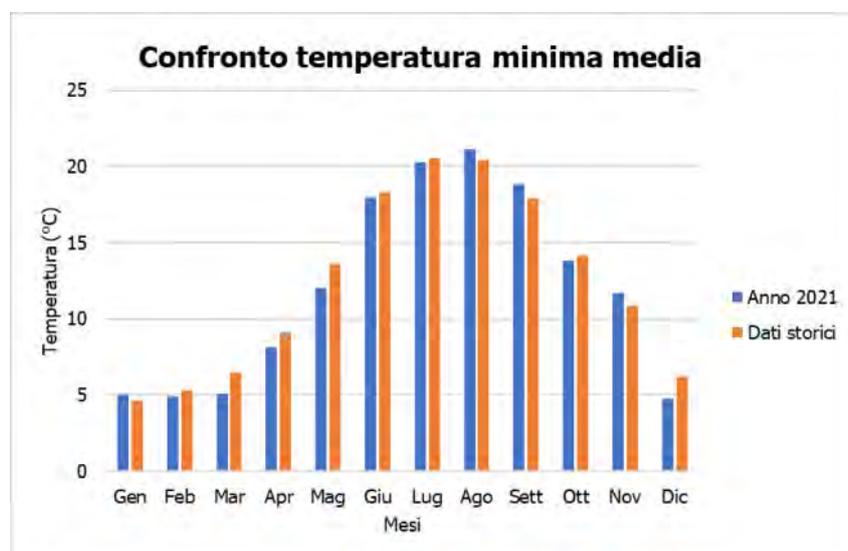


Figura 1-56 Confronto temperatura minima media mensile (Fonte: Elaborazione dati stazione di Comiso)

Regime anemometrico

Facendo riferimento ai dati relativi al vento è possibile identificarne sia la direzione sia l'entità espressa in nodi. Tale analisi, precedentemente effettuata gli anni dal 2014 al 2022, 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.

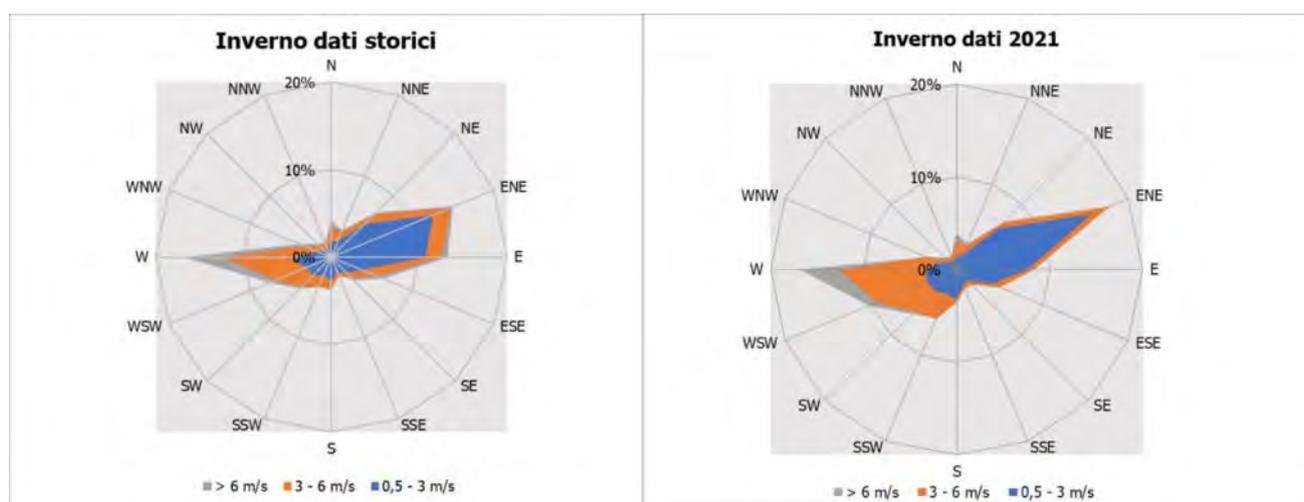


Figura 1-22 Confronto dati anemometrici stagione invernale

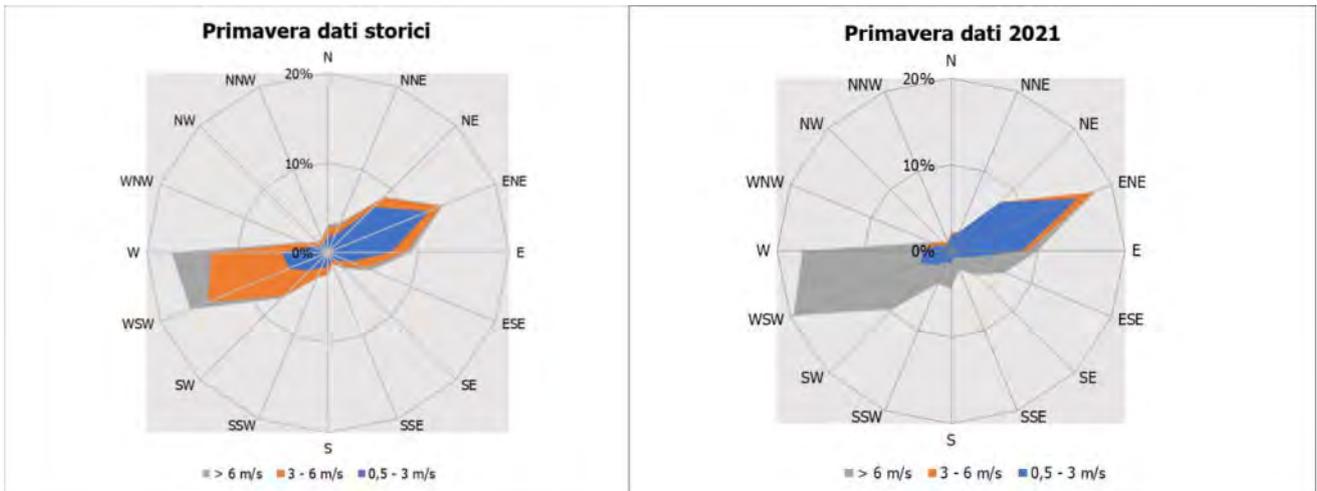


Figura 1-57 Confronto dati anemometrici stagione primaverile

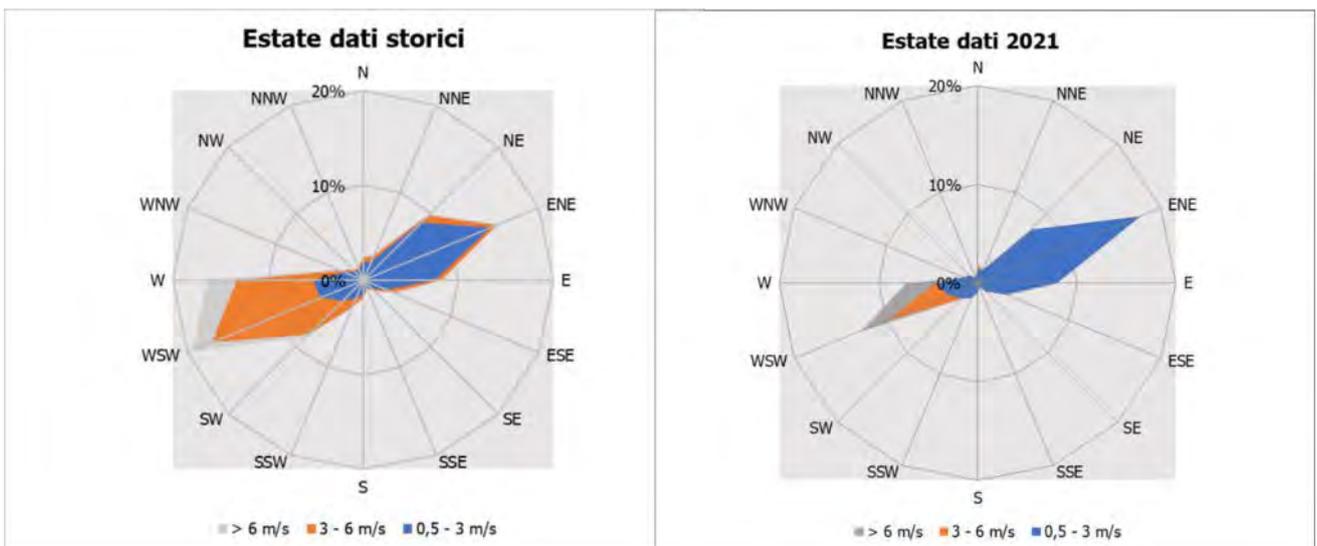


Figura 1-58 Confronto dati anemometrici stagione estiva

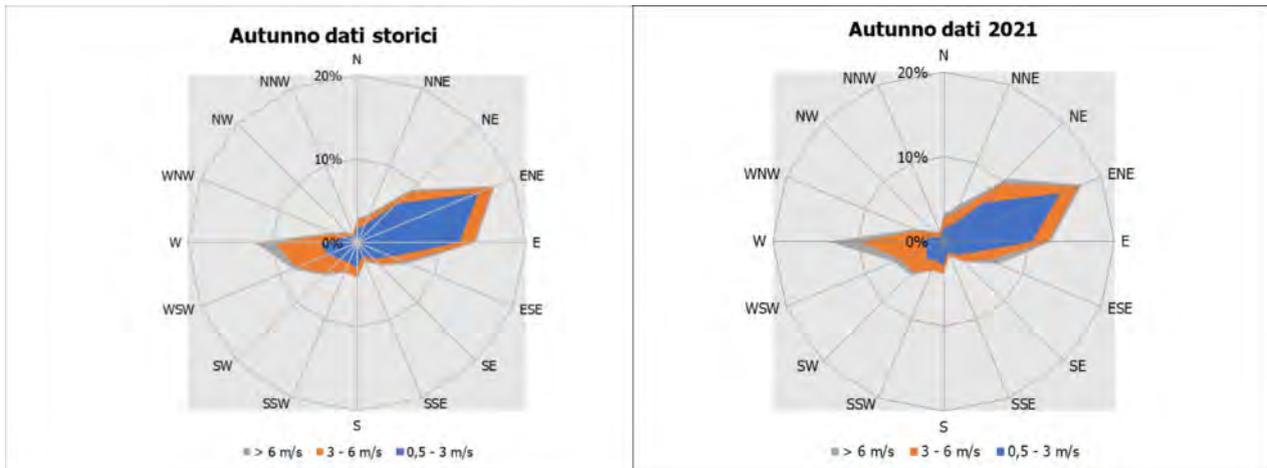


Figura 1-59 Confronto dati anemometrici stagione autunnale

Dal confronto risulta come la direzioni principali dei venti siano rimaste invariate nell'anno preso in esame. Infatti, la direzione prevalente nella rosa dei venti del 2021 risulta essere la medesima del dato storico.

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 2014 al 2022 dalla stazione di Comiso.

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, che 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 che 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, che 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, che 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), che 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 viene riportato 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 1-55 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

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria costituisce lo strumento di pianificazione per porre in essere gli interventi strutturali su tutti i settori responsabili di emissioni di inquinanti (traffico veicolare, grandi impianti industriali, energia, incendi boschivi, porti, rifiuti) e quindi per garantire il miglioramento della qualità dell'aria su tutto il territorio regionale ed in particolare sui principali Agglomerati urbani e sulle Aree Industriali nei quali si registrano dei superamenti dei valori limite previsti dalla normativa.

Per la redazione del piano la Regione Siciliana si è avvalsa del supporto tecnico di ARPA Sicilia, che ha curato l'elaborazione della documentazione tecnica prevista dalla procedura di Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.). Il piano è stato approvato dalla Giunta della Regione Siciliana nel luglio del 2018.

Sulla base delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e con la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente, l'Assessorato Regionale al territorio e ambiente, ai sensi dell'art. 5, comma 6, del D.Lgs. 155/2010 ha predisposto il "Progetto di nuova zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Sicilia", approvato con Decreto Assessoriale n. 97 del 25/06/2012.

La zonizzazione suddivide la regione nei seguenti agglomerati e zone:

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

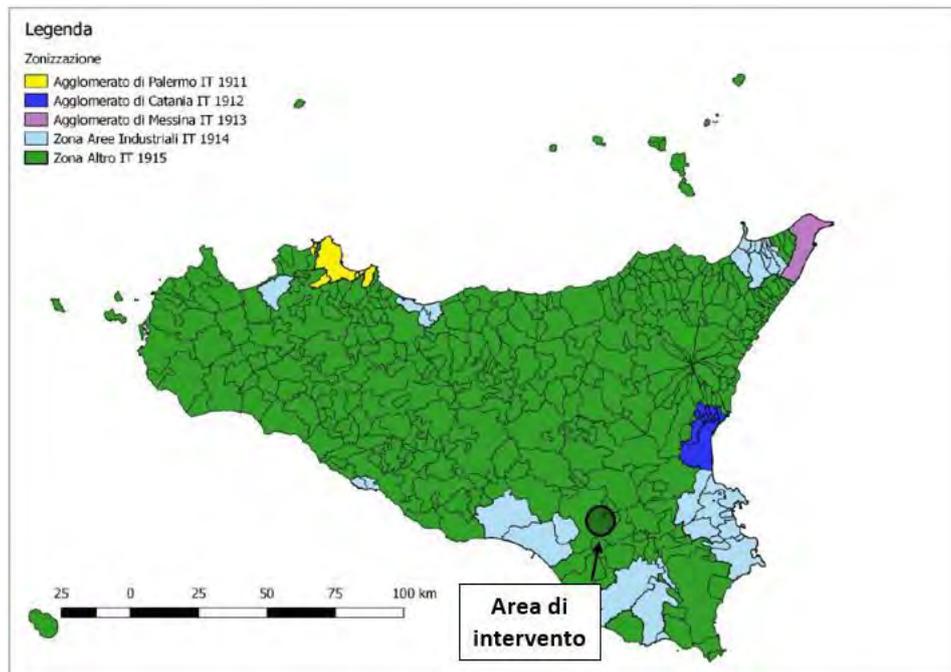


Figura 1-60 Zonizzazione del territorio della Regione Siciliana (Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana – Anno 2021")

1.5.3.3 La rete di monitoraggio e la centralina di riferimento

La rete regionale è costituita da stazioni fisse e mobili ed è definita nel "Programma di Valutazione" (PdV), approvato dal Dipartimento Regionale Ambiente dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente nel 2014 (DDG 449/2014) e revisionato con DDG 738/2019, che ne individua il numero, la tipologia, l'ubicazione e la configurazione.

Le stazioni di monitoraggio sono classificate in base al tipo di zona: urbana, suburbana e rurale, ed in base al tipo di pressione prevalente: da traffico, industriale e di fondo.

Il Programma prevede una rete regionale costituita da n. 54 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, di cui 53 da utilizzare per la valutazione della qualità dell'aria.

La rete regionale è stata completata nel luglio del 2021 ed è gestita totalmente da ARPA Sicilia. Si evidenzia che la rete minima di stazioni fisse individuata con il PdV per fonti diffuse, ai sensi del D.Lgs. 155/2010, deve essere costituita da 16 stazioni (3 Agglomerato di Palermo, 2 Agglomerato di Catania, 2 Agglomerato di Messina, 2 Aree Industriali, 7 Altro).

Secondo la classificazione del territorio approvata dal Dipartimento Regionale Ambiente dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente con DDG 1329/2020, il numero di stazioni fisse obbligatorio per zona sarebbe inferiore a quello previsto nel PdV, in particolare il numero minimo

complessivo di stazioni è pari a 14 (3 agglomerato di Palermo, 2 Agglomerato di Catania, 2 Agglomerato di Messina, 2 Aree Industriali e 5 Altro).

ARPA Sicilia gestisce 7 stazioni non incluse nel PdV, di cui 5 ricadenti nelle Aree Industriali, e vari analizzatori di parametri non normati, quali idrocarburi non metanici (NMHC), idrogeno solforato (H_2S) e composti organici volatili (VOC), presenti in alcune stazioni ubicate sempre nelle Aree Industriali.

La rete regionale conta inoltre tre laboratori mobili, utilizzati fino al luglio del 2021 come stazioni fisse in sostituzione delle stazioni non ancora realizzate per il monitoraggio della qualità dell'aria, e tre laboratori mobili dedicati alle tre aree ad elevato rischio di crisi ambientale – AERCA (Gela, Valle del Mela, Siracusa) con attrezzatura specifica per la determinazione, oltre che dei parametri previsti dalla legge, anche di sostanze emesse dagli impianti industriali.

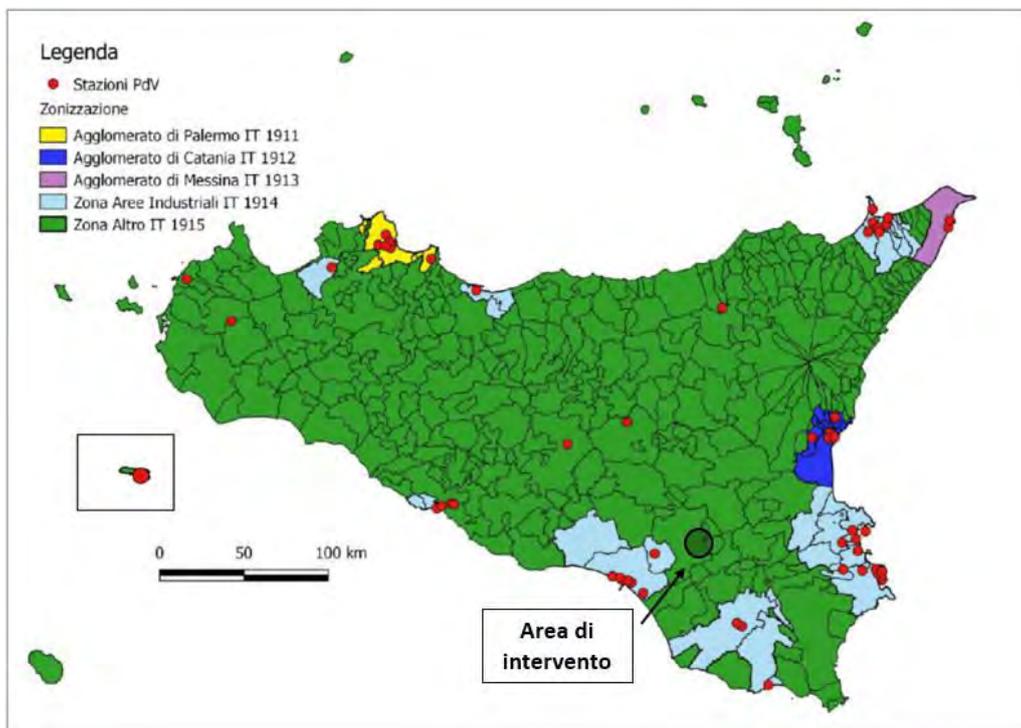


Figura 1-61 Stazioni di misura e zonizzazione (Fonte: "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana – Anno 2021")

Relativamente all'area di studio, a valle di una prima analisi delle centraline presenti in prossimità dell'area di intervento, è stata individuata come centralina di riferimento quella più significativa in termini di tipologia.

La centralina considerata è quella di Gela - Biviere, distante in media 28 km dall'area di intervento e classificata come di "fondo rurale - RNCA", ossia "near city allocated", un'area non urbana e non suburbana, localizzata a una distanza minore di 50 km dalle fonti di emissioni.

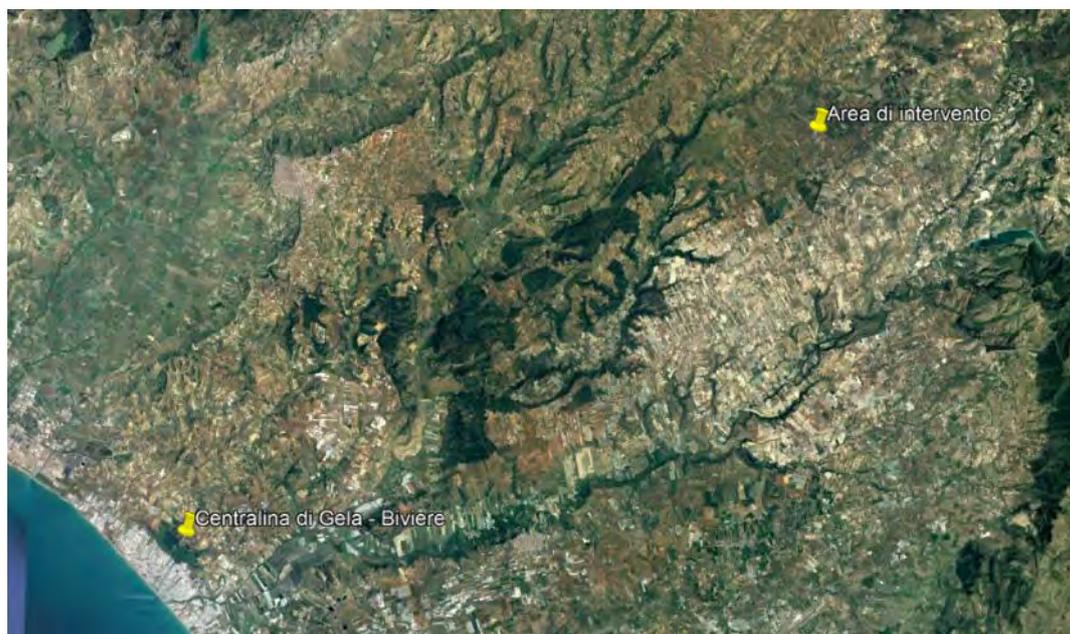


Figura 1-62 Centralina di qualità dell'aria di riferimento

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 monitoraggio presa come riferimento.

1.5.3.4 Analisi delle concentrazioni

1.5.3.4.1 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)	3	2	3	2	3

Tabella 1-56 Concentrazione media annua di NO₂ negli anni 2017-2021 – Centralina di Gela - Biviere (Fonte: elaborazione dati "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana" - 2017 -2021)

Come si può osservare dalla precedente tabella e in Figura 1-63, il valore della concentrazione media annua di NO₂ si mantiene circa costante e non ha mai superato il limite annuo per la protezione della salute umana pari a 40 µg/m³.

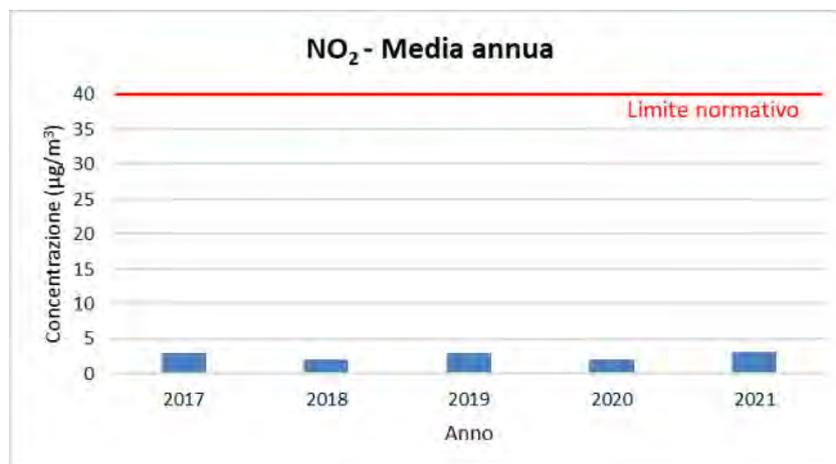


Figura 1-63 Concentrazione media annua di NO₂ negli anni 2017-2021 – Centralina di Gela - Biviere (Fonte: elaborazione dati "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana" - 2017 -2021)

Concentrazioni di NO_x

Nella tabella seguente sono mostrati i valori di NO_x registrati dalla centralina di Gela - Biviere negli anni dal 2017 al 2021.

NO _x					
Anno	2017	2018	2019	2020	2021
Concentrazione media annua (µg/m ³)	4	3	3	3	4

Tabella 1-57 Concentrazione media annua di NO_x negli anni 2017-2021 – Centralina di Gela - Biviere (Fonte: elaborazione dati "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana" - 2017 -2021)

La precedente tabella mostra come il limite annuo per la protezione della vegetazione, pari a 30 µg/m³, non è mai stato superato (cfr. Figura 1-64).

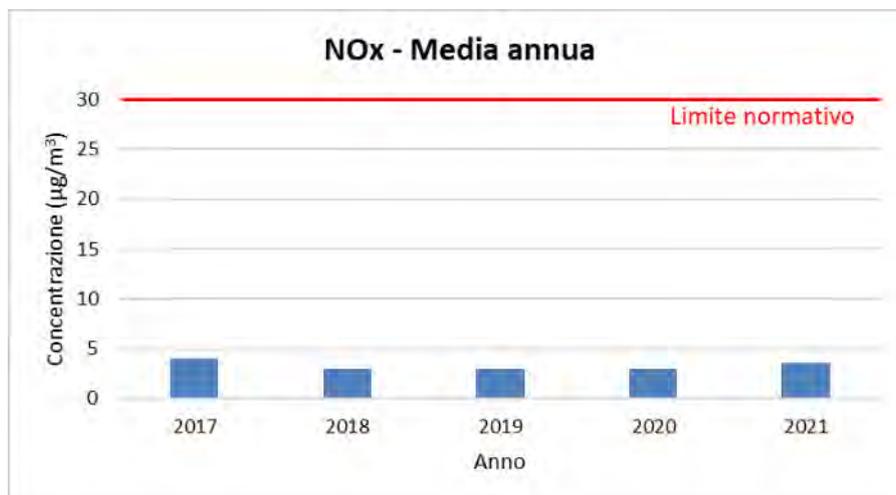


Figura 1-64 Concentrazione media annua di NOx negli anni 2017-2021 – Centralina di Gela - Biviere (Fonte: elaborazione dati "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana" - 2017 -2021)

Relazione NOx – NO₂

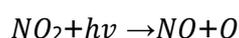
Il dato di partenza delle analisi, con particolare riferimento a quanto calcolato attraverso i modelli di analisi diffusionale degli inquinati, è relativo agli ossidi di azoto NOx. Con tale termine generalmente vengono indicate le due componenti più importanti, ovvero l'ossido di azoto NO ed il biossido di azoto 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.

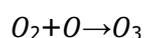
L'insieme di reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO₂ è detto ciclo fotolitico.

Tale ciclo può essere schematizzato dalle seguenti reazioni.

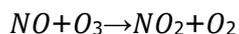
L'NO₂ prodotto nelle ore diurne assorbe energia dalle radiazioni UV, scindendosi in una molecola di NO ed in atomi di ossigeno reattivi:



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.

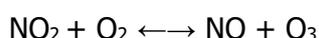
Per stimare tali valori esistono alcune leggi di correlazione empirica che permettono di valutare la quota parte di ossidi di azoto che si trasforma in biossido di azoto. Un esempio di valutazione è il metodo "Derwent and Middleton" 1996¹³ il quale deriva da una stima di tipo empirico basata sul rapporto NO_x-NO₂ ricavato da numerose misure sperimentali nell'area di Londra.

Un altro metodo è quello sviluppato da "During et al." nel 2011¹⁴, anch'esso derivante da studi sperimentali di correlazione effettuati in Germania.

Da ulteriori fonti bibliografiche, "ARPA Emilia Romagna"¹⁵, è stato evidenziato come il valore del rapporto NO₂/NO_x sia pari al 10% "...si può ritenere che la produzione di NO₂, quale inquinante primario, sia pari al 10 % dell'ossido di azoto complessivamente generato...".

Continuando l'analisi bibliografica è stato possibile determinare ulteriori relazioni relative alle trasformazioni degli NO_x nelle due componenti principali NO e NO₂. Uno studio condotto in Cina (Suqin Han et al., 2011)¹⁶ ha valutato il rapporto NO₂/NO_x relazionandolo all'ozono, O₃.

Werner SCHOLZ e Peter RABL, 2006¹⁷ hanno messo in evidenza come lo sviluppo, nel tempo, dei rapporti NO₂/NO_x e l'ozono O₃ indichi la correlazione fotochimica tra gli ossidi di azoto e ozono. Un approccio semplice è l'equilibrio foto-stazionario:



Secondo la legge di azione di massa si ha la seguente relazione:

$$\frac{NO * O_3}{NO_2} = k$$

13 Derwent, R.G. and Middleton, D.R., 1996. An empirical function to the ratio NO₂:NO_x. Clean Air, 26: 57-60.

14 Düring I, Bächlin W, Ketzler M, et al. (2011) A new simplified NO/NO₂ conversion model under consideration of direct NO₂-emissions. Meteorologische Zeitschrift 20:67-73. doi: 10.1127/0941-2948/2011/0491

15 Arpa Emilia Romagna

16 Analysis of the Relationship between O₃, NO and NO₂ in Tianjin, China Suqin Han, Hai Bian, Yinchang Feng, Aixia Liu, Xiangjin Li, Fang Zeng, Xiaoling Zhang, 2011

17 Unexpectedly low decrease of NO₂ air pollution – Correlation with ozone concentration and altered exhaust emissions Werner SCHOLZ e Peter RABL, 2006

dove k è la costante di equilibrio.

Infatti, dalla nuvola di punti, Figura 1-65, è stato possibile determinare una legge di regressione tra NO_x e NO_2 .

Nel nostro caso in esame siamo andati a valutare la relazione che intercorre tra NO_x e NO_2 rappresentandoli nel grafico sottostante calcolandoci l'equazione della retta che rappresenta l'interazione che intercorre tra i due elementi e il coefficiente di correlazione R^2 che ci permette di quantificare la forza della relazione lineare tra le due variabili. R^2 può assumere valori che vanno da -1 ad 1, dove 1 è indice di correlazione positiva in cui i valori delle due variabili tendono ad aumentare in parallelo. Nel caso in esame il valore di R^2 risulta essere pari a 0,98 per cui la retta può essere considerata un'ottima rappresentazione delle due variabili.

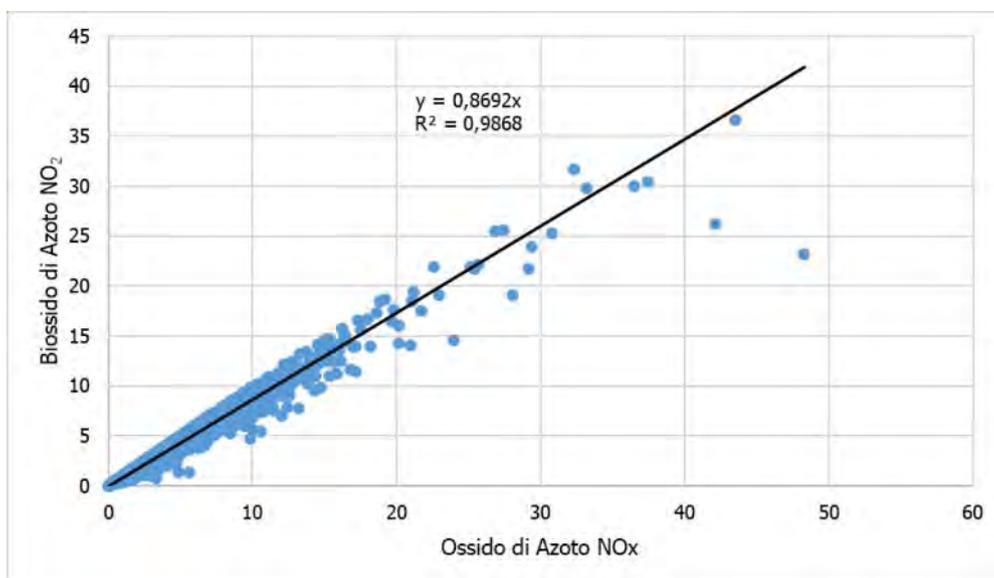


Figura 1-65 Relazione NO_x - NO_2 valori orari ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (Fonte: elaborazione dati ARPA Sicilia)

1.5.3.4.2 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 Gela - Biviere 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>
Concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21	22	23	19	22
N° superamenti del limite giornaliero	3	10	12	8	23

Tabella 1-58 Concentrazione media annua di PM10 e numero dei superamenti del limite giornalieri, negli anni 2017-2021 – Centralina di Gela - Biviere (Fonte: elaborazione dati "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana" - 2017 -2021)

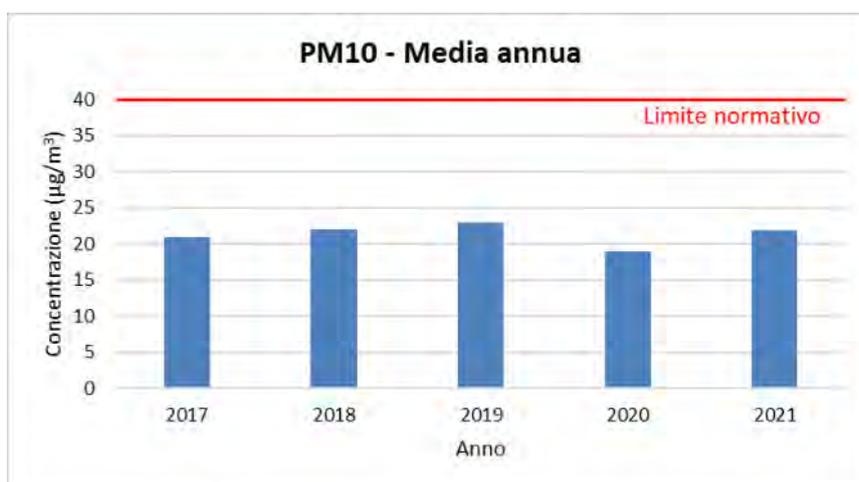


Figura 1-66 Concentrazione media annua di PM10 negli anni 2017-2021 – Centralina di Gela - Biviere (Fonte: elaborazione dati "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana" - 2017 -2021)

In Tabella 1-58 e in Figura 1-66 è mostrato come le concentrazioni medie annue di PM10 si sono mantenute circa costanti e non hanno mai superato il limite annuo per la protezione della salute umana di 40 µg/m³ negli anni analizzati.

Per quanto riguarda invece il limite giornaliero, pari a 50 µg/m³, da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, nel 2021 esso risulta essere stato superato un numero di giorni maggiore rispetto agli altri anni (cfr. Figura 1-67).



Figura 1-67 Numero dei superamenti del limite giornalieri, negli anni 2017-2021 – Centralina di Gela - Biviere (Fonte: elaborazione dati "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana" - 2017 -2021)

Concentrazioni di PM_{2,5}

Il PM_{2,5} non è monitorato dalla centralina di riferimento, pertanto, allo scopo di analizzare anche tale inquinante, esso è stato calcolato ipotizzandolo pari al 60% del PM₁₀ rilevato dalla centralina di riferimento dal 2017 al 2021.

PM_{2,5}(*)					
<i>Anno</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>
Concentrazione media annua (µg/m ³)	13	13	14	11	13
(*) Inquinante non rilevato, quindi calcolato pari al 60% del PM ₁₀					

Tabella 1-59 Concentrazione media annua di PM_{2,5} ricavata dai valori del PM₁₀ (Fonte: elaborazione dati "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana" - 2017 -2021)

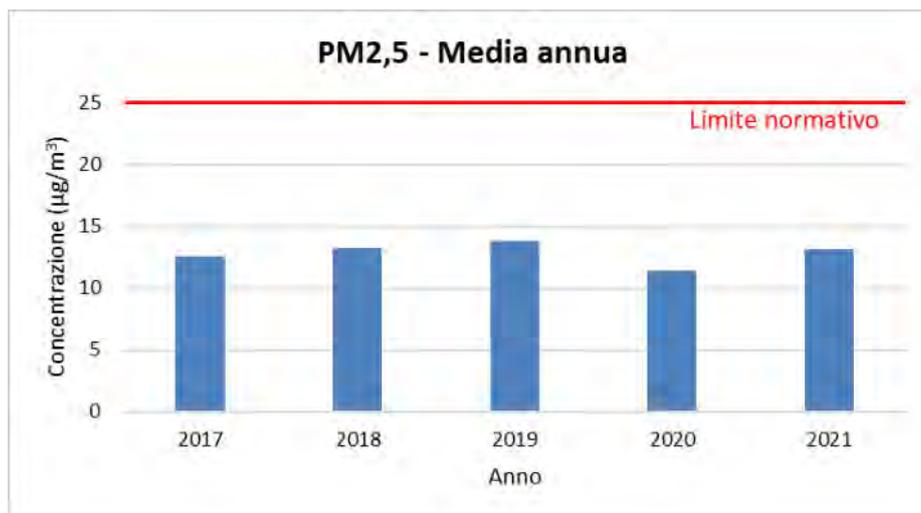


Figura 1-68 Concentrazione media annua di PM_{2,5} ricavata dai valori del PM₁₀ (Fonte: elaborazione dati "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana" - 2017 -2021)

In Tabella 1-59 e in Figura 1-68 si può osservare che le concentrazioni medie annue di PM_{2,5} si mantengono circa costanti e che non superano il limite annuo per la protezione della salute umana di 25 µg/m³.

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 Gela - Biviere di "fondo rurale", relativi all'anno 2021.

Questi valori sono ritenuti rappresentativi della qualità dell'aria della zona in esame e saranno utilizzati come valori di fondo da sommare ai valori di output ottenuti a seguito delle simulazioni modellistiche.

Inquinanti	Concentrazioni medie annue registrate dalla centralina di Gela - Biviere di "fondo rurale" – 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO ₂	3
NO _x	4
PM10	22
PM2,5	13

Tabella 1-60 Valori di riferimento per il fondo della qualità dell'aria – 2021 (Fonte: elaborazione dati "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione siciliana" - 2021)

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 (NO_x) e il particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}). Si riportano di seguito le emissioni prodotte dalle macro - attività considerate nell'Inventario Nazionale (Italian Emission Inventory 1990-2021 Informative Inventory Report 2023).

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2020											
Emissioni di NO_x [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
Combustione impianti 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
Solventi e altri usi del prodotto	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 1-61 Emissioni nazionali di NO_x (Fonte: INEA 2023 - ISPRA)

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2021											
Emissioni di PM₁₀ [Gg]:											
Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2021											
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
Combustione impianti non industriale	67,8	71,2	68,6	68,6	123,1	106,8	113,0	95,1	94,0	89,9	97,9
Combustione industriale	27,6	25,1	18,6	17,9	12,4	7,7	7,8	8,0	7,3	6,7	7,7
Processi produttivi	66,3	69,8	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
Solvente ed altri usi del prodotto	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 1-62 Emissioni nazionali di PM10 (Fonte: INEA 2023 - ISPRA)

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2021											
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
Combustione impianti 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

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2021											
Emissioni di PM _{2,5} [Gg]:											
Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
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
Solventi ed altri usi del prodotto	4,7	4,8	5,1	5,4	5,0	4,1	3,7	3,6	4,6	4,5	4,4
Trasporti stradali	53,9	52,2	46,8	40,2	27,6	18,7	15,7	15,0	14,5	11,5	13,5
Altre fonti mobili e macchine	31,5	32,0	30,7	25,2	16,8	10,4	9,8	10,3	10,6	10,8	8,1
Trattamento e smaltimento rifiuti	5,0	5,2	5,2	5,4	4,9	5,5	6,1	6,0	2,5	6,2	5,6
Agricoltura	7,1	7,0	6,9	6,5	5,3	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3	5,3
TOTALE	238,0	236,6	204,9	186,2	213,1	169,1	170,0	156,2	150,7	143,8	149,1

Tabella 1-63 Emissioni nazionali di PM_{2,5} (Fonte: INEA 2023 - ISPRA)

1.5.4.2 Emissioni a livello regionale

Il presente paragrafo è volto ad analizzare i valori di emissione dei principali inquinanti registrati sul territorio e prodotti dalla totalità delle sorgenti presenti sullo stesso. Per analizzare i valori di emissione a livello regionale si è fatto riferimento all'“Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017”, ultimo disponibile, realizzato da ARPA Sicilia.

Nel seguito sono riportate le emissioni degli inquinanti relative al 2017 per macrosettore a livello regionale ed il confronto con gli anni 2005, 2007, 2012 e 2015.

NO_x

Nel 2017 le emissioni totali di ossidi di azoto, NO_x, sono state pari a 64.638 Mg, nel seguito sono rappresentate le emissioni degli ossidi di azoto per macrosettore per il 2017 poste a confronto con gli anni 2005, 2007, 2012 e 2015.

Le emissioni relative al 2017 sono dovute principalmente ai Trasporti che complessivamente contribuiscono per il 74% alle emissioni totali, di queste il 59% sono dovute ai *Trasporti stradali* (38.074 Mg) e il 15% alle *Altre Sorgenti mobili* (9.851 Mg). La *Combustione nell'industria*

dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche contribuisce per il 10% con 6.685 Mg; gli Impianti di combustione industriale e processi con combustione contribuiscono per l'8% (con 5.118 Mg).

L'evoluzione nel corso degli anni (cfr. Figura 1-69) evidenzia che nel 2017 le emissioni sono state pressoché uguali a quelle del 2015 (decremento del 2%), il trend è in riduzione, essenzialmente dovuto ai *Trasporti stradali*, soprattutto rispetto al 2005 e 2007, in conseguenza del rinnovo del parco circolante, ed alla *Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche* in seguito alla chiusura o al ridimensionamento di alcuni impianti, tra questi in particolare la Raffineria di Gela e la centrale termoelettrica di Augusta dal 2015 nonché lo stabilimento ERG Nuove centrali Impianti Sud, la centrale A2A di San Filippo del Mela e la Raffineria Isab Impianti nord dal 2012.

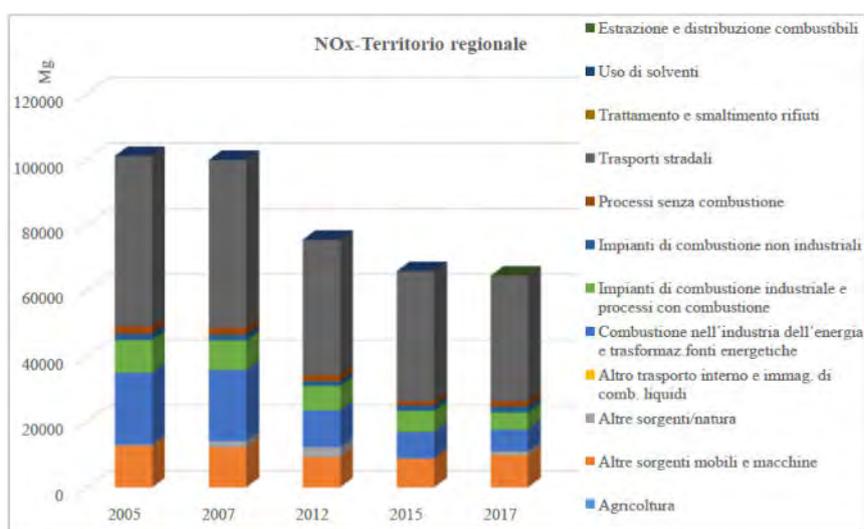


Figura 1-69 Trend NOx territorio regionale (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

PM10

Nel 2017 le emissioni totali di particolato fine PM10 sono state pari a 16.420 Mg, nel seguito sono rappresentate le emissioni di PM10 per macrosettore per il 2017 poste a confronto con gli anni 2005, 2007, 2012 e 2015.

Il 2017 è stato un anno anomalo per il predominante contributo degli incendi forestali (nel macrosettore *Altre sorgenti/natura*) che hanno contribuito con il 31% e 5.025 Mg.

Le altre emissioni di PM10 sono principalmente dovute agli *Impianti di combustione non industriali* che contribuiscono per il 30% con 4.858 Mg. I *Trasporti stradali* sono responsabili del 17% (2.801 Mg), seguiti dall'*Agricoltura* (con il 15% e 2.514 Mg).

L'evoluzione temporale (cfr. Figura 1-70) è in prevalenza caratterizzata dal contributo degli incendi forestali (nel macrosettore *Altre sorgenti/natura*), molto variabile nel corso degli anni.

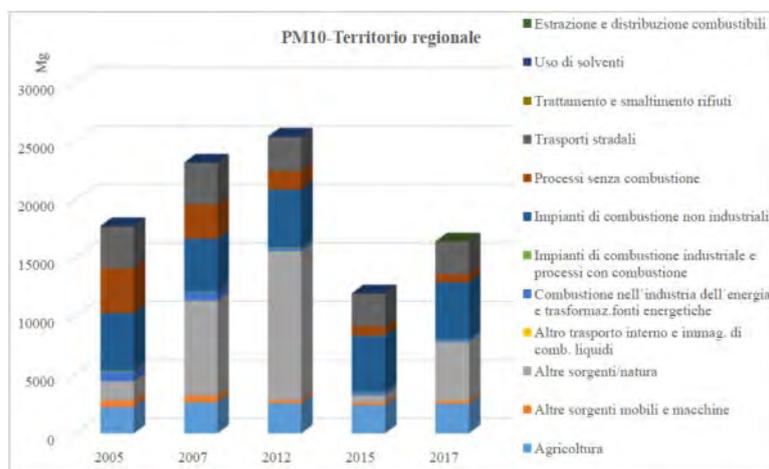


Figura 1-70 Trend PM10 territorio regionale (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

PM2,5

Nel 2017 le emissioni totali di particolato fine PM2,5 sono state pari a 13.056 Mg, nel seguito sono rappresentate le emissioni di PM2,5 per macrosettore per il 2017 poste a confronto con gli anni 2005, 2007, 2012 e 2015.

Anche per questo inquinante, il 2017 è stato un anno anomalo per il predominante contributo degli incendi forestali (nel macrosettore *Altre sorgenti/natura*) che ha inciso per circa il 38% delle emissioni e 5.025 Mg. Si ricorda che il contributo è sempre importante ma molto variabile nel corso degli anni.

Le altre emissioni di PM2,5 sono principalmente dovute agli *Impianti di combustione non industriali* che contribuiscono per il 36% con 4.740 Mg al 2017, seguiti dai *Trasporti stradali*, con un contributo del 17% (2.216 Mg).

L'evoluzione temporale (cfr. Figura 1-71) mette in evidenza che le emissioni di PM2,5 sono in prevalenza caratterizzate dal contributo degli incendi forestali (nel macrosettore *Altre sorgenti/natura*), molto variabile nel corso degli anni.

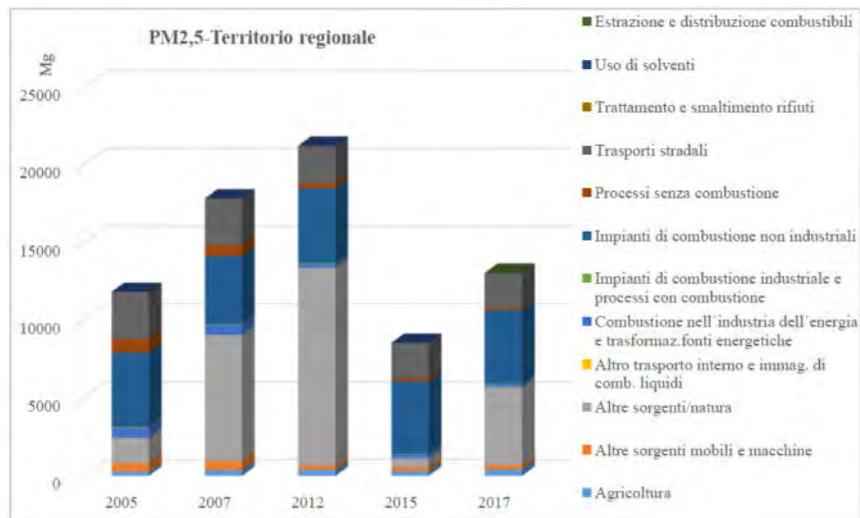


Figura 1-71 Trend PM_{2,5} territorio regionale (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

1.5.4.3 Emissioni per zona

Per analizzare i valori di emissione degli inquinanti di interesse per zona (relativa alla zonizzazione della regione per la qualità dell'aria, descritta nel paragrafo 1.5.3 , secondo cui l'area di interesse ricade all'interno della "Zona Altro") si è fatto riferimento al precedentemente citato "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017", ultimo disponibile, realizzato da ARPA Sicilia. L'area di interesse ricade all'interno della "Zona Altro", come descritto successivamente.

A seguire si riportano le emissioni con i trend dei principali inquinanti relative al 2017 per macrosettore per la "Zona Altro" ed il confronto con gli anni 2005, 2007, 2012 e 2015.

NO_x

Nel 2017 le emissioni totali di ossidi di azoto, NO_x, sono state pari a 35.681 Mg e sono dovute principalmente ai *Trasporti*, che complessivamente contribuiscono per circa il 73%, circa il 15% è dovuto alle *Altre Sorgenti mobili e macchine*.

Nel seguito sono rappresentate le emissioni degli ossidi di azoto per macrosettore per il 2017 poste a confronto con gli anni 2005, 2007, 2012 e 2015.

L'evoluzione nel corso degli anni (cfr. Figura 1-72) è caratterizzata da una progressiva riduzione delle emissioni fino al 2015 essenzialmente dovuta ai *Trasporti stradali*, il 2017 ha invece fatto registrare un lieve incremento rispetto al 2015, del 2%, dovuto ad *Altre sorgenti/natura*.

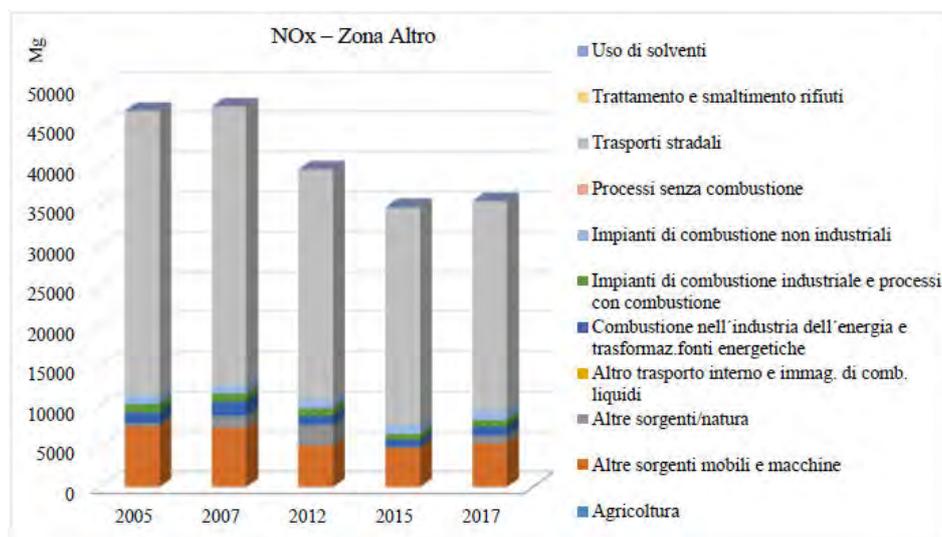


Figura 1-72 Trend NOx nella Zona Altro (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

PM10

Nel 2017 le emissioni totali di particolato fine PM10 sono state pari a 12.703 Mg, nel seguito sono rappresentate le emissioni di PM10 per macrosettore per il 2017 poste a confronto con gli anni 2005, 2007, 2012 e 2015.

Le emissioni di PM10 nel 2017 sono principalmente dovute ad *Altre sorgenti/natura* a causa degli incendi forestali che hanno contribuito per il 34%, agli *Impianti di combustione non industriali* che contribuiscono per circa il 31% e ai *Trasporti stradali* che contribuiscono per circa il 15%.

L'evoluzione nel corso degli anni (cfr. Figura 1-73) è caratterizzata dal contributo significativo degli incendi forestali (nel macrosettore *Altre sorgenti/natura*) in particolare nel 2007, 2012 e 2017. Per gli altri macrosettori si assiste ad una riduzione delle emissioni da *Processi senza combustione* e ai *Trasporti stradali*, si registra invece un incremento delle emissioni dovute agli *Impianti di combustione non industriali* che hanno determinato un incremento complessivo delle emissioni nel 2017 rispetto al 2015.

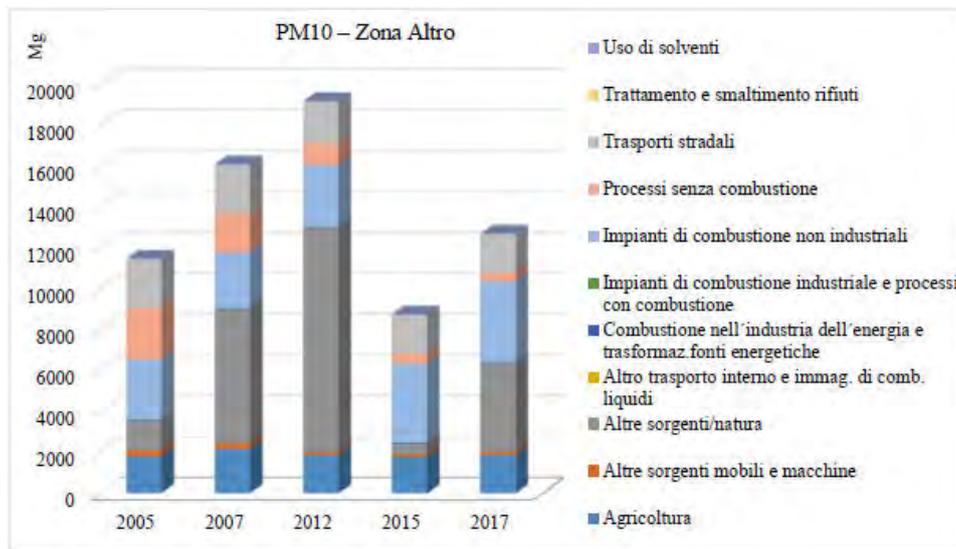


Figura 1-73 Trend PM10 nella Zona Altro (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

PM2,5

Nel 2017 le emissioni totali di particolato fine PM2,5 sono state pari a 10.303 Mg, nel seguito sono rappresentate le emissioni di PM2,5 per macrosettore per il 2017 poste a confronto con gli anni 2005, 2007, 2012 e 2015.

Le emissioni di PM2,5 nel 2017 sono principalmente dovute ad *Altre sorgenti/natura* a causa degli incendi forestali che hanno contribuito per il 37%, agli *Impianti di combustione non industriali* che contribuiscono per circa il 31% e ai *Trasporti stradali* che contribuiscono per circa il 14%.

L'evoluzione nel corso degli anni (cfr. Figura 1-74) è caratterizzata dal contributo significativo degli incendi forestali che risultano variabili negli anni (nel macrosettore *Altre sorgenti/natura*) in particolare nel 2007, 2012 e 2017. Si assiste ad una riduzione delle emissioni da *Processi senza combustione* e dai *Trasporti stradali*, si registra invece un incremento delle emissioni dovute agli *Impianti di combustione non industriali* che hanno determinato un incremento complessivo delle emissioni nel 2017 rispetto al 2015.

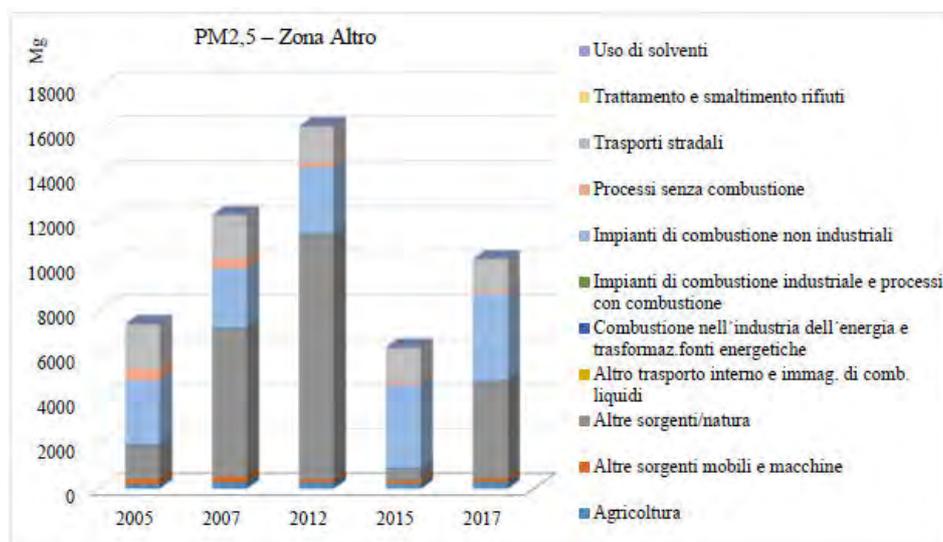


Figura 1-74 Trend PM2,5 nella Zona Altro (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

1.5.4.4 Emissioni di gas serra

1.5.4.4.1 Emissioni a 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 l'"Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2021 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 CO ₂ eq.)
--

Gas serra	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
Totale	425,5	438,3	460,3	488,3	429,9	360,0	351,0	346,5	336,4	300,0	332,8
CO ₂	408,6	421,1	443,9	472,8	414,3	346,3	337,8	334,0	324,9	289,1	321,5
CH ₄	12,9	12,4	11,6	10,6	10,8	9,5	9,0	8,4	7,5	7,2	7,3
N 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 1-64 Emissioni nazionali di CO₂ equivalente nel settore energetico (Fonte: "Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2021 National Inventory Report 2023")

1.5.4.4.2 Emissioni a livello regionale

Allo scopo di analizzare i valori delle emissioni dei gas serra a livello regionale, si è fatto riferimento al già citato "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017", ultimo disponibile, realizzato da ARPA Sicilia.

Nel seguito sono quindi riportate le emissioni degli inquinanti relative al 2017 per macrosettore a livello regionale ed il confronto con gli anni 2005, 2007, 2012 e 2015.

Tra i gas serra (CO₂, N₂O, CH₄), responsabili delle pericolose variazioni climatiche in atto nel pianeta, la CO₂ dà il contributo più importante pari a 29.208.130 Mg nel 2017, circa il 99,4% dei tre gas, come mostrato nella seguente tabella.

Anno	Inquinante	Totale complessivo	Contributo %
2017	CH ₄ (Mg)	175.377	0,50%
	CO ₂ (Mg)	29.208.130	99,50%
	N ₂ O (Mg)	4.800	0,01%

Tabella 1-65 Emissioni totali di gas serra nel territorio regionale nel 2017 (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

Il maggior contributo per il metano proviene dal *Trattamento e smaltimento rifiuti* (circa il 53% con circa 93.366 Mg), dall'*Estrazione e distribuzione di combustibili* (quasi il 20% con 35.194 Mg) e dall'*Agricoltura* (circa il 20% con circa 35.877 Mg).

L'andamento delle emissioni (cfr. Figura 1-75) è in forte aumento fino al 2015 a causa del macrosettore *Trattamento e smaltimento dei rifiuti*, nel 2017 le emissioni sono stabili rispetto al 2015.

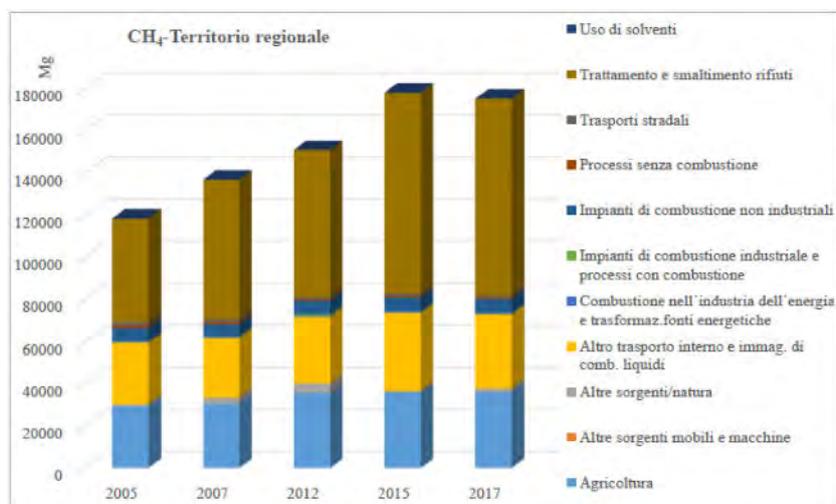


Figura 1-75 Trend CH_4 territorio regionale (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

Il contributo principale del protossido di azoto proviene dall'*Agricoltura* (circa 84% con quasi 4.051 Mg). In questo caso (cfr. Figura 1-76) le emissioni sono sostanzialmente stabili nel corso degli anni.

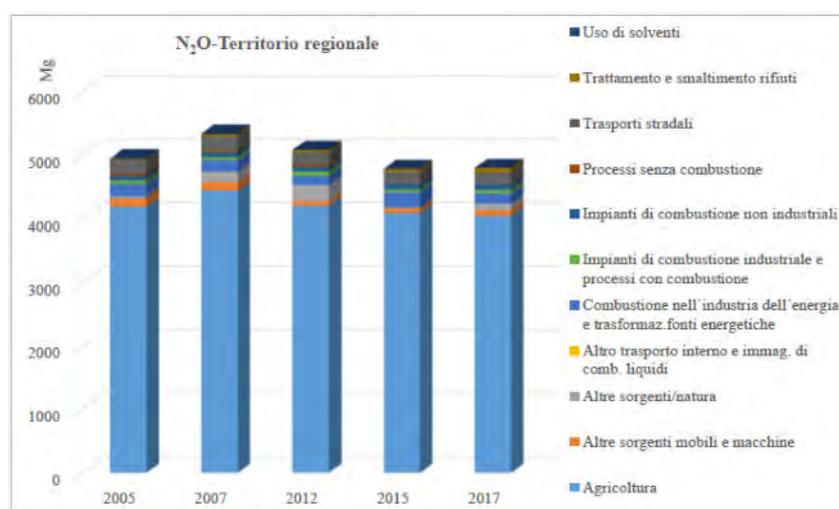


Figura 1-76 Trend N_2O territorio regionale (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

Per l'anidride carbonica le emissioni sono prevalentemente generate dalla *Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche* (48% e 13.793 Gg), seguita dai *Trasporti Stradali* (oltre 26% ed oltre 7.582 Gg), dagli *Impianti combustione industriali e processi con combustione* (circa il 10% e quasi 3.111 Gg) e dagli *Impianti combustione non industriali* (8% e circa 2.629 Gg).

L'andamento delle emissioni (cfr. Figura 1-77) è in diminuzione alla riduzione delle emissioni del macrosettore *Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche*.

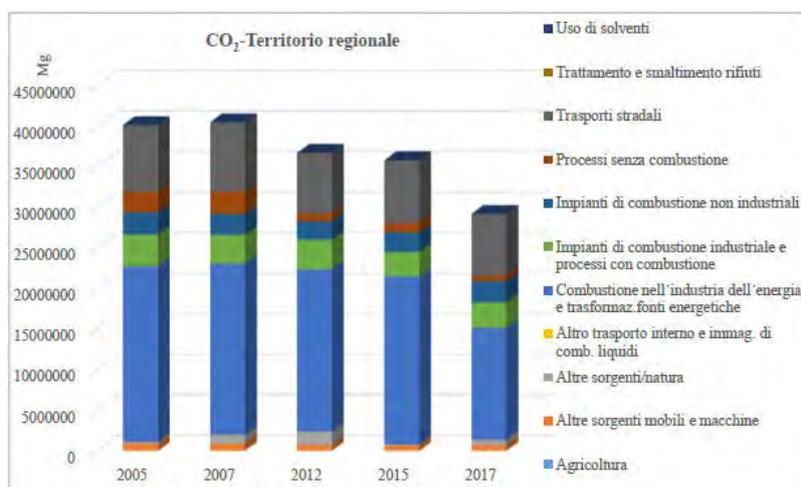


Figura 1-77 Trend CO₂ territorio regionale (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

1.5.4.4.3 Emissioni per zona

Analogamente a quanto fatto precedentemente, al fine di analizzare i valori di emissione per zona (relativa alla zonizzazione della regione per la qualità dell'aria, descritta nel paragrafo) si è fatto riferimento al già citato "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017", ultimo disponibile, realizzato da ARPA Sicilia.

A seguire si riportano le emissioni con i trend dei principali inquinanti relative al 2017 per macrosettore per la "Zona Altro" ed il confronto con gli anni 2005, 2007, 2012 e 2015.

Per quanto riguarda la "Zona Altro", tra i gas serra (CO₂, N₂O, CH₄) responsabili delle pericolose variazioni climatiche in atto nel pianeta, la CO₂ dà il contributo più importante pari a 8.565.437 Mg, più del 98% dei tre gas.

Con riferimento al metano, le cui emissioni nel 2017 sono state 93.323 Mg, il 50% del contributo proviene dal *Trattamento e smaltimento rifiuti*, mentre circa il 30% dall'*Agricoltura*.

L'andamento delle emissioni, mostrato in Figura 1-78, evidenzia un incremento a causa del *Trattamento e smaltimento dei rifiuti*.

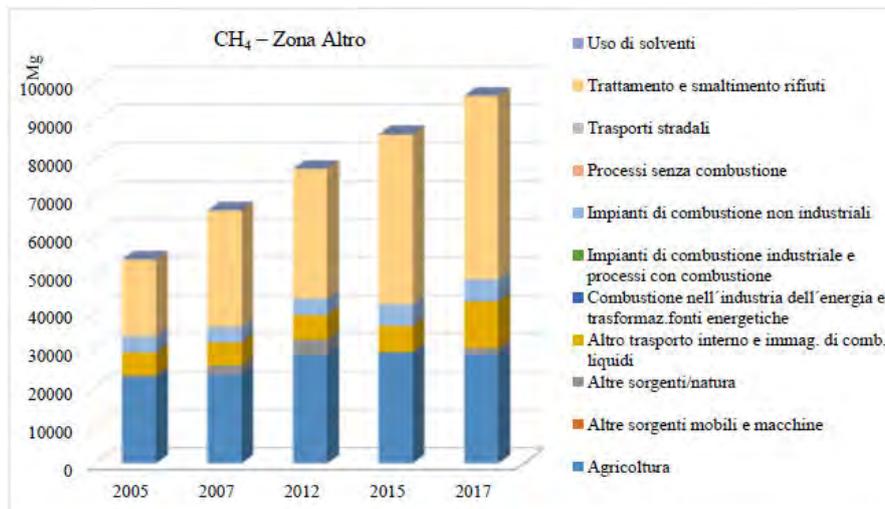


Figura 1-78 Trend CH₄ nella Zona Altro (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

Con riferimento al protossido di azoto, le cui emissioni nel 2017 sono state pari a 3.801 Mg, il contributo quasi esclusivo proviene dall'*Agricoltura* (circa il 90%). In questo caso (cfr. Figura 1-79) le emissioni sono stazionarie rispetto al 2012 al netto del contributo delle sorgenti naturali.

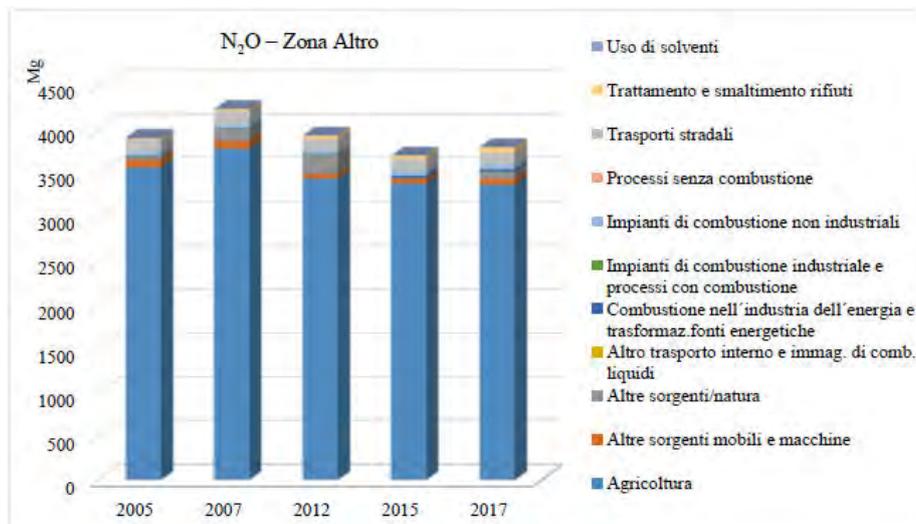


Figura 1-79 Trend N₂O nella Zona Altro (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

Per l'anidride carbonica le emissioni sono prevalentemente generate dai *Trasporti stradali* (circa il 58%) e dagli *Impianti combustione non industriali* (21%). L'andamento delle emissioni, mostrati in Figura 1-80, evidenzia un lieve incremento nel 2017, dopo aver registrato un decremento nel 2015, dovuto agli incendi forestali e, al netto di questi, le emissioni sono pressoché stazionarie.

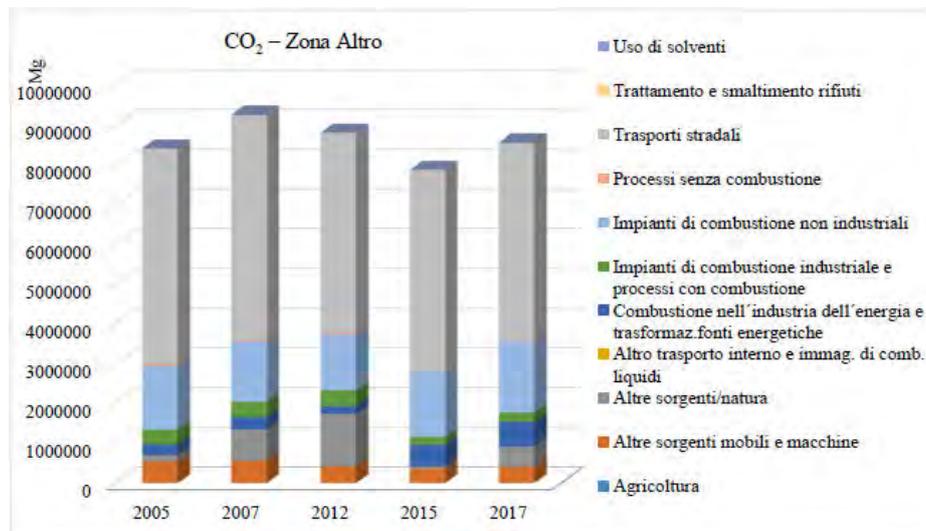


Figura 1-80 Trend CO₂ nella Zona Altro (Fonte: "Inventario delle emissioni in atmosfera della regione siciliana – Aggiornamento all'anno 2017" ARPA Sicilia)

1.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

1.6.1 Inquadramento tematico

Il paesaggio dove verranno collocati gli aereogeneratori corrisponde quindi all'ambito n.16 del PTP di Catania rispettivamente delle Colline di Caltagirone e Vittoria ed in parte marginale (alcuni interventi di adeguamento stradale) all'ambito n.17 del PTP di Ragusa.

Se il primo è caratterizzato dalla presenza di altipiani collinari degradanti verso il litorale e con la presenza di paesaggio agrario è ricco di ulivi e agrumeti ed estese aree di vigneto che si protendono sui versanti collinari dell'interno, il secondo individua un paesaggio ben definito nei suoi caratteri naturali ed antropici, di notevole interesse anche se ha subito alterazioni e fenomeni di degrado, particolarmente lungo la fascia costiera, per la forte pressione insediativa. Il tavolato ibleo, isola del Mediterraneo pliocenico, formato da insediamenti calcarei ed effusioni vulcaniche sui fondali marini cenozoici, mantiene l'unità morfologica e una struttura autonoma rispetto al resto della Sicilia.

Data l'esigua interferenza del progetto con l'ambito n.17 dal punto di vista paesaggistico e data la prevalenza nell'ambito di progetto percepito nell'ambito di paesaggio n.16, si approfondiscono le attenzioni sulle caratteristiche morfologiche, naturalistiche e storiche del paesaggio delle colline di Caltagirone e Vittoria.

Il paesaggio dell'ambito è caratterizzato dai sabbiosi plateaux collinari degradanti verso il litorale e dai margini meridionali degli Erei che qui vengono a contatto con gli altopiani calcarei, mentre verso oriente è caratterizzato dalla grande linea di rottura che da Chiamonte a Comiso arriva a Santa Croce Camerina e che separa nettamente le formazioni delle sabbie plioceniche e il calcare

miocenico dell'altopiano ibleo. Le valli dell'Ippari e dell'Acate segnano profondamente il paesaggio definendo la vasta e fertile pianura di Vittoria.

L'ambito intensamente abitato dalla preistoria fino al periodo bizantino (come testimoniano i numerosi ritrovamenti) è andato progressivamente spopolandosi nelle zone costiere dopo l'occupazione araba a causa della malaria alimentata dalle zone acquitrinose del fondovalle oggi recuperate all'agricoltura.

Le città di nuova fondazione (Vittoria, Acate) e le città di antica fondazione (Comiso e Caltagirone) costituiscono una struttura urbana per poli isolati tipica della Sicilia interna.

L'intensificazione delle colture ha portato ad un'estensione dell'insediamento sparso, testimoniato in passato dalle numerose masserie, oggi spesso abbandonate, nella zona di Acate e dei nuclei di Pedalino e Mazzarrone. La città di Caltagirone situata in posizione strategica è posta a dominare un vasto territorio cerniera fra differenti zone geografiche: piana di Catania, altopiani Iblei, piana di Gela e altopiano interno. L'ampia vallata del fiume Caltagirone dà la netta percezione del confine e della contrapposizione fra il versante ereo brullo, pascolativo e a seminati estensivi e il versante ibleo caratterizzato dall'ordinata articolazione degli spazi colturali e dal terrazzamento.

Sorge al margine occidentale della provincia, a 608 m di altitudine, adagiata sulle tre colline che, formando un anfiteatro naturale, costituiscono lo spartiacque tra le valli del fiume Maroglio, che sfocia nel golfo di Gela, e quella del fiume Caltagirone (o dei Margi), che scende verso la piana di Catania.

Nella parte meridionale si trova un piccolo altopiano sabbioso dove sorge il piccolo borgo di Santo Pietro con la sua riserva naturale.

Dall'altopiano si può godere il panorama del golfo di Gela, così come anche nelle contrade meridionali della città, come San Mauro, Piano Carbone e Collegiata.

Sempre nella parte meridionale sorge la frazione di Granieri, posta sulla parte occidentale dell'altopiano ipparino a 351 m di altitudine, entrato a far parte del territorio di Caltagirone nei primi anni del Novecento. Facevano parte del territorio le borgate di Mazzarrone, Botteghelle, Cucchi, Leva e Grassura, elevate a comune autonomo nel 1976 e costituenti il comune di Mazzarrone. Già nel 1937 era stato ceduto al comune di Chiaramonte Gulfi l'esteso territorio dell'ex feudo Mazzarronello, a sud di Mazzarrone.

Il suo territorio comunale è il ventiquattresimo in Italia per superficie, il quinto della Sicilia, e il primo della Città Metropolitana di Catania, con una superficie complessiva del territorio comunale pari a 383,38 km².

Caltagirone è una città della Sicilia orientale, situata sulle alture che collegano i Monti Erei agli Iblei, presso le sorgenti del fiume cui dà il nome a 608 m. s. m. Al tempo della dominazione saracena ebbe il nome di Qal'at al-ghirān (castello delle grotte), da cui l'attuale deriva. Antica e fiorente è l'industria delle terrecotte e delle ceramiche, per le quali sono utilizzate argille locali.

Il territorio del comune, uno dei più vasti della Sicilia e del Regno, è coltivato a cereali, a vigneti ed ulivi e in parte è coperto di boschi di querce da sughero che alimentano una notevole lavorazione. Vi si contano anche miniere di zolfo e cave di pietra da taglio, oltre i depositi di argilla ricordati e le agate che si rinvenivano nel letto del fiume Dirillo.

Fin dall'antichità, grazie alla sua posizione privilegiata, fu una località molto ambita. I primi insediamenti stabili nel territorio dell'odierna Caltagirone risalgono alla preistoria. Come testimonianza dei primi insediamenti nei dintorni di Caltagirone, sono rilevate necropoli preistoriche, quali quelle di Sant'Ippolito della Rocca, della Montagna, del Salvatorello, della Pile e di altre località circoscriventi. Ciò prova le origini antichissime di Caltagirone.

Scavi archeologici hanno dimostrato inoltre la presenza dapprima dei Greci e successivamente dei Romani nel territorio. Nel 1150 d.C. Edrisi nel suo Libro di Ruggero, ricorda l'abitato di Caltagirone con il nome di Qal'at-al khanzaria (la "Rocca dei cinghiali") o hisn al ganun (la "Rocca dei geni"). Nel 1239 si definisce demaniale il castello, inserito nel novero dei castra exempta; nel 1256 l'edificio fortificato viene danneggiato o distrutto da Manfredi. Nel 1409 e 1415, a Caltagirone, esiste solo una turre demaniale, ridotta a domus plana (residenza smilitarizzata) e nella quale si conservavano tre balestre e due bombarde, una di ferro e l'altra di bronzo. Nel 1440 vengono edificate una sala e una camera, annesse alla torre. Nel XVIII secolo si preservano ancora alcune rovine; agli inizi del XX secolo solo poche rovine ricordano la presenza di un mastio.

Il castello trovava posto sulla sommità del colle, che oggi ospita l'abitato antico di Caltagirone. La posizione elevata permetteva una sorveglianza continua della piana di Catania e delle vie di accesso diretto dalla costa verso l'entroterra, oltre alla valle del Simeto e, in direzione opposta, la vallata formata dal corso del fiume Gela.

I secoli XV e XVII furono l'epoca aurea della Città della ceramica, che allora si arricchì di chiese, istituti, collegi e conventi. Nacque pure l'università nella quale si insegnavano giurisprudenza, filosofia e medicina, nonché un ospedale. Il 1693 è l'anno che segna una radicale svolta per Caltagirone come del resto per l'intera Sicilia orientale.

Un catastrofico terremoto la rase al suolo insieme ad altre dieci città: il fatto costò la vita a circa 100.000 persone. La città nell'arco di circa dieci anni venne ricostruita con un volto barocco, quello che ancora oggi sostanzialmente conserva nel suo centro storico (cfr. *Figura 1-81*).



Figura 1-81 - Paesaggio del centro storico della città di Caltagirone

Il paesaggio del territorio di Caltagirone, come in generale quello siciliano del XIX secolo e della prima metà di quello successivo, si presentava con un aspetto del tutto diverso rispetto all'attuale. La trama dell'organizzazione territoriale era esile, con la prevalenza dello spazio fisico rispetto a quello antropizzato. Una "radiografia" della situazione economica, sociale, demografica, infrastrutturale e della trama territoriale avrebbe evidenziato un quadro pressoché uniforme, indifferenziato in tutto il territorio regionale. L'economia basata, quasi esclusivamente, su un'agricoltura povera, di sussistenza, a causa del dominio del latifondo, la distribuzione demografica alquanto omogenea, l'assenza totale di una vera industria e la debole presenza del terziario, caratterizzavano complessivamente la regione: un tipico mondo preindustriale.

Al momento dell'unità d'Italia è indubbio che né la Sicilia né il Mezzogiorno continentale e neppure il Nord Italia avessero dato il via a vere forme di industrializzazione, almeno in confronto con quelle di altri paesi europei, segnatamente l'Inghilterra. Il divario economico tra Nord e Sud esisteva, ma, se interpretato attraverso i modi di realizzarsi dell'industrializzazione, leva efficace di modernizzazione delle società, era molto contenuto se non inesistente. I divari entro la penisola erano enormi, ma insignificanti se confrontati con quelli esistenti rispetto ai paesi industrializzati d'Europa. L'agricoltura e il commercio dei suoi prodotti erano ancora il nerbo dell'economia italiana e soprattutto della Sicilia (Pescosolido, 2010).

E se il paesaggio fisico presentava un'elevata variabilità all'interno del territorio regionale, dovuta alle diverse componenti di natura geomorfologica (crinali, versanti, fondovalli, pianure, coste), idrologica (corsi d'acqua, laghi, sorgenti, pantani) e vegetazionale (foreste, boschi artificiali, pascoli), la maggior parte del paesaggio umano, sostanzialmente rurale e debolmente antropizzato, appariva scarsamente segnato sia nella sua componente urbanistica che in quella agraria, cioè nei sistemi di esercizio colturale e nelle dotazioni di edifici necessari alla conduzione agricola dei fondi rustici. E questo era, naturalmente, il retaggio della lunga storia dell'isola.

Oggi, del paesaggio geografico, dato dal sovrapporsi degli elementi fisici e di quelli umani (Barbieri et al., 1991), è possibile cogliere la diversificazione in sistemi locali, sia urbani sia rurali, riconoscibili proprio dalle componenti paesaggistiche più significative e distintive.

L'evoluzione socio-economica della seconda parte del secolo scorso, condizionando in maniera significativa lo sviluppo degli insediamenti urbani, ha caratterizzato il territorio isolano in modo consistente, modificando i tratti distintivi dell'organizzazione tradizionale dei paesaggi rurali ed urbani e in particolare, ancor più incisivamente, l'aspetto del territorio costiero

I grandi insediamenti industriali petrolchimici, le strutture ricettive e i borghi turistici (scaturiti dal massiccio fenomeno delle seconde case, conseguente ad uno straordinario sviluppo del turismo di massa), il fenomeno della conurbazione, i moderni sistemi agricoli industriali e specialmente gli sterminati impianti delle serre dedicate all'orticoltura, la crescita delle infrastrutture viarie e dei sistemi di trasporto più in generale, hanno determinato un eccezionale e diverso utilizzo di suolo tale da modificare in modo significativo il paesaggio insulare.

Non va trascurata l'evoluzione demografica della regione, resa anche più complessa dal fenomeno delle migrazioni, che, strettamente legata alle dinamiche dello sviluppo industriale, ha giocato un ruolo decisivo nell'opera di trasformazione del territorio, almeno in alcune puntuali aree.

1.6.2 Il contesto paesaggistico in area vasta

La Città Metropolitana di Catania, come gran parte di quelle siciliane, è caratterizzata da un forte nucleo urbano insediativo e dalla dilatazione di questi spazi urbani che, con la creazione di unità periferiche inizialmente distinte, formano oramai un tutt'uno con il vecchio insediamento metropolitano, nella congiunzione senza apparenti soluzioni di continuità soprattutto con i centri antichi della costa etnea e persino all'interno degli agrumeti della Piana. Nonostante l'indecifrabilità del suo tessuto, la circoscrizione provinciale è costituita da quattro aree ben identificabili in base a omogeneità di tipo non solo territoriale ma, principalmente, sociale ed economico. Il territorio del Parco dell'Etna rientra in ben tre di questi ambiti sub-provinciali, secondo lo stesso schema con cui esso è stato suddiviso, dalla base alla sommità, seguendo la forma conica del vulcano.

A sud-ovest della Piana di Catania si sviluppa un complesso e articolato sistema di strette valli fluviali, delimitate dalle alture del sistema dei Monti Iblei (che non superano i 600 metri s.l.m.),

scavate dal corso di tre fiumi: il Gornalunga, a nord, nonché il Pietrarossa-Margherito e il Caltagirone o Fiume dei Margi, a ovest e sud-ovest. Solo in prossimità della foce il Gornalunga, dopo aver ricevuto le acque del Caltagirone e del Pietrarossa, si immette nel Simeto, che poco più a monte ha già ricevuto le acque del Dittaino (cfr. *Figura 1-82*).

Il parco sub-urbano Monte San Giorgio, in prossimità di Caltagirone, si trova in una zona particolarmente suggestiva per le caratteristiche naturali e paesaggistiche. Si tratta di un'altura ai cui fianchi, privi di vegetazione, si sono generati nel tempo i cosiddetti "calanchi", a causa delle forti pendenze associate a fenomeni erosivi. Queste scarpate geomorfologiche, la cui genesi è legata alla capacità scultorea dell'acqua sul terreno argilloso, sono di grande e suggestivo impatto visivo anche per l'aridità, interrotta a tratti solo da due specie introdotte artificialmente: l'eucalipto e il pino. Sempre nel territorio comunale di Caltagirone si trova l'area naturalistica più a sud della provincia di Catania: la "Riserva naturale orientata Bosco di San Pietro", istituita nel 1991 per la salvaguardia del più importante relitto di sughereta mista a lecceta esistente nella Sicilia centrale. In epoca romana l'attuale bosco faceva parte di un'immensa superficie forestale denominata "Saltus cannarimasis", che si estendeva tra gli Erei e gli Iblei fino alle foci dell'Ippari.

Spostandosi verso Grammichele, nel territorio della Valle dei Margi, il paesaggio è caratterizzato da altipiani rocciosi separati gli uni dagli altri da profondi fossi scavati da torrenti fino alle rocce di Palagonia, formazioni geologiche di particolare rarità riferibili a un'era geologica che precede la formazione dell'Etna.



Figura 1-82 - Vista a volo d'uccello dell'area di progetto nella Provincia di Catania con indicazione posizione impianto

Sempre in Valle dei Margi, di particolare rilevanza è il lago di "Naphtia", dalle acque ribollenti per la presenza di anidride carbonica; nelle sue vicinanze è stata documentata la presenza, in passato, di laghetti, anch'essi di origine vulcanica. Il fenomeno di ribollimento delle acque, proprio di quest'area, fu ritenuto nell'antichità segno indiscutibile della presenza divina, donde scaturì l'esigenza di costruzioni, che ora riaffiorano come reperti archeologici. È per questo che si sta attuando un progetto con il quale si intende custodire l'area, attraverso l'istituzione di una riserva archeologica: il Parco Archeologico dell'Occhiolà (Grammichele). Il valore riconosciuto al parco coniuga perfettamente quello insito nel patrimonio archeologico con quello paesaggistico-ambientale.

La piana di Vittoria (cfr. *Figura 1-83*), compresa nell'ambito generale di intervento è un'area pianeggiante che si estende attorno alla città di Vittoria nel Libero Consorzio Comunale di Ragusa ed è delimitata a sud-ovest dal mar Mediterraneo, ad est dall'Altopiano Ibleo e a nord-ovest dal fiume Dirillo e le modeste alture di Niscemi e Mazzarrone che separano la piana di Vittoria dalla piana di Gela, della quale può essere considerata un prolungamento meridionale. I fiumi principali che attraversano la piana sono il Dirillo, che scorre lungo il confine settentrionale, e l'Ippari ed il Rifriscolaro nella parte meridionale. L'unico bacino lacustre della piana fu il lago di Kamarina che fu prosciugato nel V sec. a.C. ad opera dei coloni dell'antica città. Nella piana non sono presenti altri specchi d'acqua degni di nota. Lungo la parte finale del corso del fiume Ippari è stata istituita la Riserva naturale orientata Pino d'Aleppo.



Figura 1-83 - Vista a volo d'uccello delle aree agricole della Piana di Vittoria nella Provincia di Ragusa

1.6.3 Analisi della struttura del paesaggio

Componenti del sistema naturale

In generale, l'area indagata, dal punto di vista della componente idrogeomorfologica è caratterizzata dalla presenza di un territorio collinare a quote tra i 200 e 700 mt slm. È inoltre caratterizzata dai sabbiosi plateaux collinari degradanti verso il litorale e dai margini meridionali degli Erei che qui vengono a contatto con gli altopiani calcarei, mentre verso oriente è la grande linea di rottura che da Chiaramonte a Comiso arriva a Santa Croce Camerina e che separa nettamente le formazioni delle sabbie plioceniche e il calcare miocenico dell'altopiano ibleo. Le valli dell'Ippari e dell'Acate segnano profondamente il paesaggio definendo la vasta e fertile pianura di Vittoria.

Data la forte antropizzazione non sono presenti aree di interesse faunistico. La componente antropica si riduce all'intensa attività agricola: l'edificato è pressoché inesistente, come le attività produttive e le infrastrutture.

Nell'area di sviluppo del progetto è presente vegetazione ripariale della fascia di rispetto di corsi d'acqua, tutelati ai sensi dell'art.142 co.1 lettera c) del D.lgs. 42/04 appartenenti al Torrente Ficuzza, S. Venera, Agate, Cava, Componenti del paesaggio vegetale naturale e seminaturale (art.12 delle N.d.A.). Tenuto conto degli aspetti dinamici ed evolutivi della copertura vegetale, la pianificazione paesaggistica ne promuove la tutela attiva e la valorizzazione, sia nei suoi aspetti

naturali che antropogeni. Data la rarefazione delle formazioni boschive, sia naturali che artificiali, queste ultime, ancorché di origine antropica, data la loro prevalente funzione ecologica, di presidio idrogeologico, di caratterizzazione del paesaggio, vengono, ai fini del presente Piano, considerate fra le componenti del paesaggio vegetale, all'interno del sottosistema biotico. Per la definizione della rilevanza delle formazioni vegetali ai fini del Piano, sono stati adottati i seguenti criteri di valutazione tra gli altri, per la vegetazione dei corsi d'acqua:

- interesse scientifico ed ecologico, valutati in base alla esclusività, rarità, importanza testimoniale e didattica, criticità degli elementi della flora e delle formazioni vegetali;
- interesse paesaggistico e percettivo, sia sulla base della caratterizzazione del paesaggio naturale e antropico, sia in relazione alla fruibilità e uso sociale delle aree boscate, e delle formazioni vegetali anche non forestali di interesse naturalistico;
- interesse legato alla rilevanza della formazione per i caratteri di struttura, composizione, dislocazione e disposizione sul territorio per la costituzione di una rete ecologica regionale.

Tra gli indirizzi per la vegetazione ripariale l'indirizzo generale è quello del mantenimento dell'equilibrio dinamico delle formazioni, ed in particolare per la vegetazione dei corsi d'acqua l'indirizzo della la conservazione volta alla persistenza delle comunità vegetali e del restauro ambientale, con ricostituzione delle formazioni ripariali degradate, nel rispetto delle caratteristiche vegetazionali locali; non sono compatibili con tale indirizzo interventi che alterino comunque in maniera irreversibile l'equilibrio dinamico delle formazioni. È presente, inoltre, a circa 600 mt ad est dell'aerogeneratore CA14, un'area classificata come area boschiva di circa 70 ettari, tipo vegetazione a macchia mediterranea a sughereta, vincolata ai sensi dell'Art.142 comma 1 lettera g) del D.Lgs 42/04 Bosco ai sensi dell'art.2 D. L. 18 maggio 2001, n. 227 (cfr. *Figura 1-84*).



Figura 1-84 - Bosco Vaito a circa 600 mt in direzione est da aerogeneratore CA14 nel Comune di Licodia Eubea

La Piana di Vittoria, chiamata anche Ipparino (per via del fiume Ippari), è un'area pianeggiante che si estende attorno alla città di Vittoria nel Libero Consorzio Comunale di Ragusa.

I monti Iblei, ad est dell'area di intervento sono collocati all'estremità sudorientale dell'isola e costituiscono un tipo di paesaggio prevalentemente calcareo; culminano nel Monte Lauro (986 m). In gran parte di origine vulcanica, sono costituiti da depositi vulcanoclastici cui sono associati lave e sedimenti lacustri. Caratteristica la disposizione radiale dei corsi d'acqua, che nella porzione media sono profondamente incassati, formando le cosiddette 'cave'.

Il suo bacino imbrifero con altimetria compresa tra 0 e 986 m s.l.m., comprende parte dei liberi consorzi comunali di Caltanissetta, Ragusa e parte della Città metropolitana di Catania. Il principale affluente è il torrente Ficuzza (cfr. *Figura 1-85*).



Figura 1-85 - Corso del Torrente Ficuzza

Altro segno naturale sul territorio indagato è quello del Fiume Dirillo, circa 5 km in direzione sudest dall'area di intervento; chiamato anche Acate, è un fiume della Sicilia sud-orientale ed il suo corso si sviluppa per 54 km. Nasce sui monti Iblei dall'unione dei torrenti Rio Amerillo e Rio Vizzini che nascono rispettivamente nei territori comunali di Monterosso Almo e Vizzini.

Componenti del sistema insediativo

A sud della SS683 l'area dove verranno collocati gli aerogeneratori con le rispettive piazzole e collegamenti è caratterizzata dalla presenza di paesaggio delle colture erbacee, sede degli aerogeneratori e relative piazzole ed è costituito da un ampio tavolato solcato dal Fiume dei Margi (o Caltagirone) ed in larga parte coltivato a seminativo. A sud del Torrente Ficuzza è presente un articolato mosaico composto dal paesaggio dell'agrumeto, delle colture arboree, del ficodindieto, del vigneto, del nocciolo, delle colture in serra.

A sud, verso la Piana di Vittoria le colture in serra si fanno prevalenti, interrotte a fondo valle dalla fascia vegetazionale di tipo ripariale e di tipo a vegetazione di macchia, di gariga, praterie e arbusteti di alcuni canali che si irradiano sul territorio in direzione nordest-sudovest, come il torrente Margi, Cava Garrana ed i fiumi Dirillo e Acate.

Dalla carta dell'uso del suolo CLC Corine Uso del Suolo (fonte SITR Regione Sicilia) sull'area di progetto è presente una vasta classificazione a seminativi semplici e colture erbacee estensive, intervallati da sporadici lotti a frutteti ed uliveti, nella parte più a nord, mentre verso la piana di Vittoria il mosaico territoriale si fa più complesso su praterie aride calcaree, con la presenza di vigneti, frutteti, oliveti Boschi e boscaglie a sughera e/o a sclerofille mediterranee.

Il paesaggio del vigneto comprende espressioni anche significativamente differenti dal punto di vista percettivo, legate alle forme di coltivazione e al tipo di impianto, oltre che alla sostanziale differenza fra la produzione di uva da vino e di uva da mensa; la coltura, molto diffusa, in forma "pura", raramente associata ad altre colture, soprattutto nel mosaico colturale del seminativo associato a vigneto, è estremamente varia sia per le tradizioni locali di coltivazione, che per la presenza di numerosi impianti recenti.

Il paesaggio dei mosaici colturali include varie classi di uso del suolo accomunate dalla caratteristica di presentarsi sotto forma di appezzamenti frammentati e irregolari, situati prevalentemente in prossimità dei centri abitati, dove la presenza di infrastrutture, e in generale di accentuata pressione antropica, tende alla parcellizzazione delle proprietà e alla diversificazione delle colture. Vi sono dunque inclusi le colture agrarie miste, il seminativo, le colture orticole, il vigneto in associazione con il seminativo, e in generale tutti quegli aspetti cui il carattere dominante è impartito dalla diversificazione delle colture e dalla presenza di appezzamenti di ridotta dimensione e di forma irregolare.

Si segnala infine la presenza di regie trazzere come componenti della viabilità storica, ai sensi dell'art.18 delle N.d.A., come la c.d. Contrada Vaito e la SP5 (cfr. *Figura 1-86*). Il Piano Paesaggistico riconosce nell'infrastrutturazione viaria storica del territorio valori culturali ed ambientali in quanto testimonianza delle trame di relazioni antropiche storiche ed elemento di connessione di contesti culturali e ambientali di interesse testimoniale, relazionale e turistico-culturale. La tutela si orienta in particolare sulla rete delle viabilità storica secondaria, che costituisce parte integrante della

trama viaria storica, oltre che sui rami dismessi delle reti ferroviarie, a scartamento ridotto, a servizio di impianti minerari ed industriali.



Figura 1-86 - Veduta del territorio agricolo dalla Contrada Vaito nel Comune di Caltagirone presso l'area di progetto

Riguardo il breve tratto del cavidotto nella Provincia di Ragusa, si è esaminata la Carta delle Componenti Paesaggistiche; non sono presenti lungo il tracciato elementi del sistema naturale ma solo elementi del sistema insediativo.

Il cavidotto prima di arrivare alla Stazione Elettrica TERNA nel Comune di Chiaramonte Guelfi in Provincia di Ragusa, attraversa un breve tratto di circa 450 mt classificato dal Piano Paesaggistico provinciale nella PL4 - "Piana di Acate, Vittoria e Comiso"; attraversa area classificata nella Carta delle Componenti del Paesaggio della Provincia di Ragusa come:

- paesaggio dell'oliveto (sul confine con paesaggio delle colture in serra che comprende l'area tecnologica della centrale TERNA).

All'art 14 delle norme, si indica come indirizzo generale del piano il mantenimento degli agro ecosistemi al fine di favorire una più elevata connettività ed integrazione ecologica degli habitat naturali seminaturali ed antropizzati. Infatti, è importante rilevare come qualsiasi conversione che comporta il passaggio da pratiche agricole estensive a pratiche intensive comporti un netto depauperamento della fauna e della flora che va, quindi, attentamente valutato.

Le trame ed i manufatti del paesaggio storico-culturale, considerati anche nella loro valenza ecologica, comprendono: recinzioni storiche (principalmente in pietre murate a secco), siepi (di fico d'india, rovo, lentisco, ginestra o altre specie spontanee) e colture storiche specializzate (vigneti, agrumeti, frutteti, oliveti, etc...), costruzioni temporanee, ricoveri rurali quali baracche e simili, fattorie, magazzini, stalle depositi, dispense, neviere.



Figura 1-87 - Stralcio area tracciato cavidotto nel Comune di Chiaromonte Guelfi - Componenti paesaggistiche Ambiti 15-16-17 Piano Paesaggistico Provincia di Ragusa con sovrapposizione linea cavidotto (blu) – fonte: SITR Regione Sicilia

Il sistema antropico comprende il sottosistema agricolo forestale. Il paesaggio agrario concerne i fattori di natura biotica e abiotica che si relazionano nel sostenere la produzione agraria, zootecnica forestale. (V. carte tematiche sistema antropico). Tra le componenti quella relativa al paesaggio del cavidotto: paesaggio delle colture arboree – oliveto (cfr. Figura 1-87).

Per il paesaggio delle colture arboree, tra cui l'oliveto (cfr. Figura 1-88), l'indirizzo è quello del mantenimento compatibile con criteri generali di salvaguardia paesaggistica e ambientale con la conservazione di espressioni locali da individuare e perimetrare specificamente aventi particolare valore storico e paesaggistico, o rilevanti per i fini della conservazione, didattico-ricreativi, ecologici, testimoniali della qualità e la varietà del germoplasma, particolarmente quando prossime o interne ai perimetri urbani o legate alla presenza di ville storiche, rappresentandone pertinenze o cornici ambientali. In particolare, nelle aree soggette a vincoli paesaggistici, occorre l'attivazione prioritaria/preferenziale del complesso di interventi comunitari e dei programmi operativi relativi alle misure:

- per le produzioni tradizionali tipiche a carattere estensivo e specifica localizzazione, a ordinamento asciutto, mantenimento della destinazione colturale;
- per gli impianti posti su terrazze, impiego di metodi di produzione compatibili con le esigenze dell'ambiente e la cura del paesaggio: in particolare, per i fini della conservazione del paesaggio, mantenimento della funzionalità degli impianti, manutenzione ed eventuale ripristino dei terrazzamenti.



Figura 1-88 - Veduta dei terreni ad oliveto dalla SP5 nel Comune di Chiaromonte Guelfi verso la stazione TERNA

Il paesaggio in esame si è strutturato sotto la spinta di pressioni economiche e sociali; ad una netta prevalenza quantitativa del paesaggio delle colture agrarie sul paesaggio vegetale con qualità naturalistiche in senso stretto, si accompagna una ripartizione dei vincoli paesaggistici che vede i territori agricoli prevalentemente non assoggettati al regime vincolistico.

È caratterizzato da un fitto mosaico agricolo, in larga parte a seminativo nella zona degli aerogeneratori con relative piazzole e sistemi di collegamento, mentre verso la piana di Vittoria da un sistema agricolo diversificato con ampie coltivazioni a vigneto, agrumeto etc... fino ad aree dove la presenza di serre si fa consistente.

Altro elemento naturale dominante dal punto di vista strutturale la presenza di rete fluviale che attraversa il territorio sostanzialmente in direzione nordest-sudovest dai rilievi del dell'interno fino alla costa di Gela, con fasce di vegetazione di tipo boschivo di tipo mediterraneo nei fondivalle e ripariale lungo i torrenti che si innervano in maniera sinuosa nelle aree agricole, disegnando anse, stagni, laghetti (cfr. Figura 1-89).



Figura 1-89 - Vista aerea generale dell'area di progetto nel territorio comunale di Caltagirone con indicazione elementi principali della struttura del paesaggio e punti di ripresa paesaggi locali P1, P2, P3.

Come indicato per i paesaggi locali, l'area di progetto del parco eolico è caratterizzata dalla presenza delle colline di Caltagirone e Grammichele (ad ovest e ad est dall'area della valle del Margi e del Fiumicello).

Il Paesaggio delle colline di Caltagirone e Grammichele (cfr. *Figura 1-90*) è costituito da pianori sabbiosi solcati da diversi corsi d'acqua e valloni (torrente Ficuzza, vallone Biffaro) che vanno ad alimentare il fiume Dirillo o Acate; sono presenti suggestivi versanti segnati da erosioni e dissesti e da spettacolari calanchi.

Nel complesso il suo territorio risulta ampiamente antropizzato.

Quello della valle dei Margi e del Fiumicello (cfr. *Figura 1-91*) è caratterizzato da un vasto e uniforme altipiano solcato dal Fiume Margi. L'azione delle acque correnti superficiali del vallone Fiumicello genera vari tipi di fenomeni erosivi lungo i versanti, quali, tra i più importanti, i calanchi frequenti sulle formazioni prevalentemente argillose.

Nel comune di Licodia Eubea la morfologia dell'area è notevolmente influenzata dalla litologia dei terreni affioranti: infatti, dove prevalgono i litotipi più resistenti all'erosione (gessi e calcare) si ha

una morfologia aspra e accidentata mentre, in altre zone, la presenza di sedimenti facilmente erodibili (argille) ha permesso l'instaurarsi di una morfologia più blanda (cfr. *Figura 1-92*).

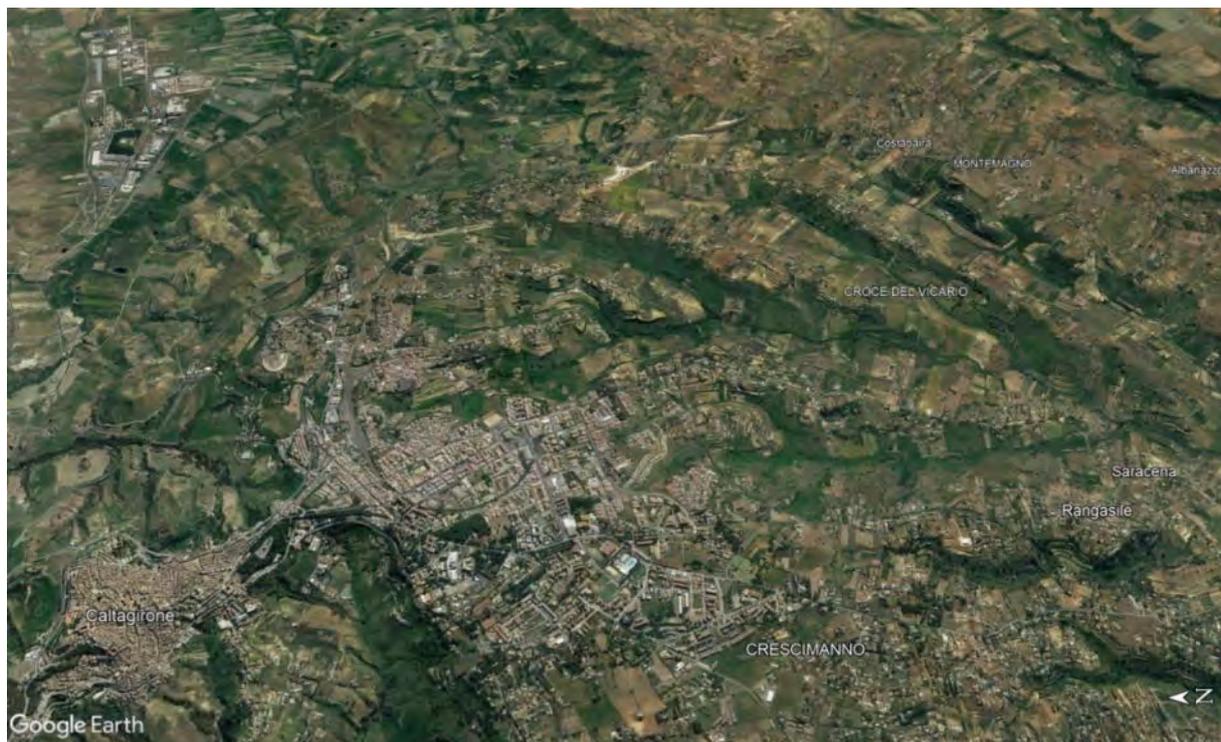




Figura 1-90 - In alto la struttura del paesaggio collinare presso la città di Caltagirone, sotto, Colline di Caltagirone e Grammichele





Figura 1-91 - Sopra la piana agricola solcata da torrenti e valloni boschivi della piana del Margi, sotto Valle del Margi e del Fiumicello

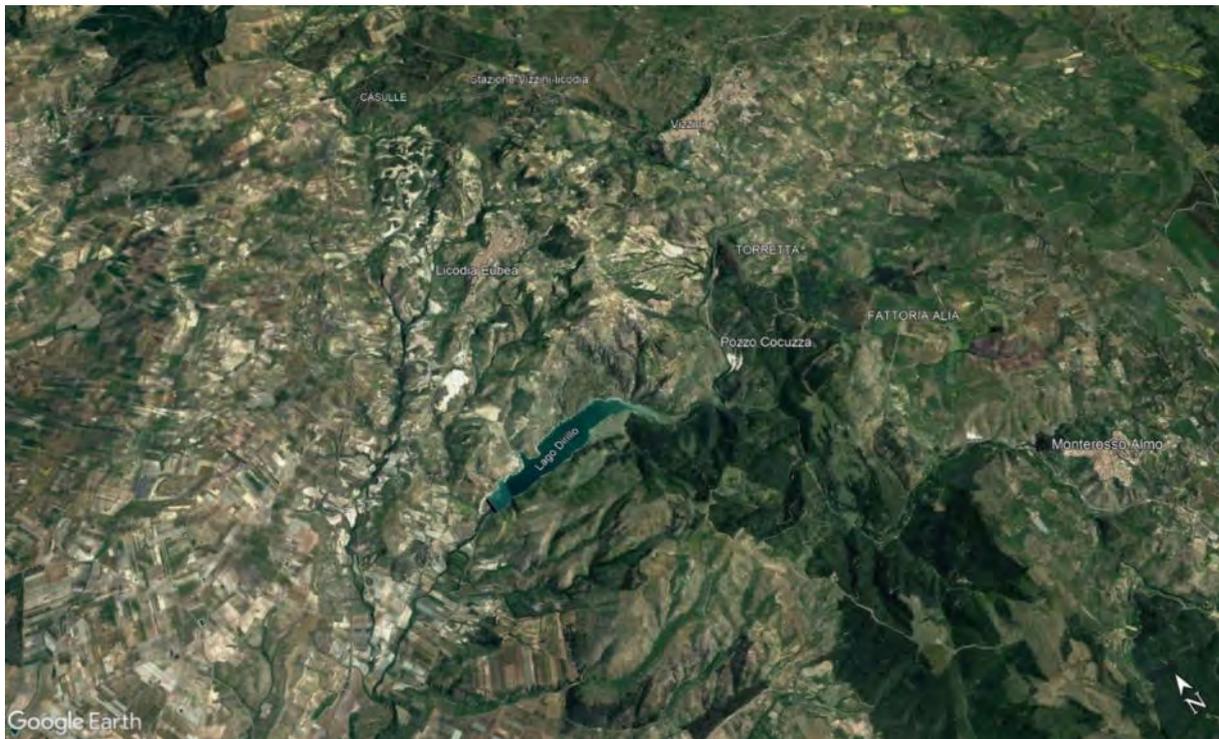
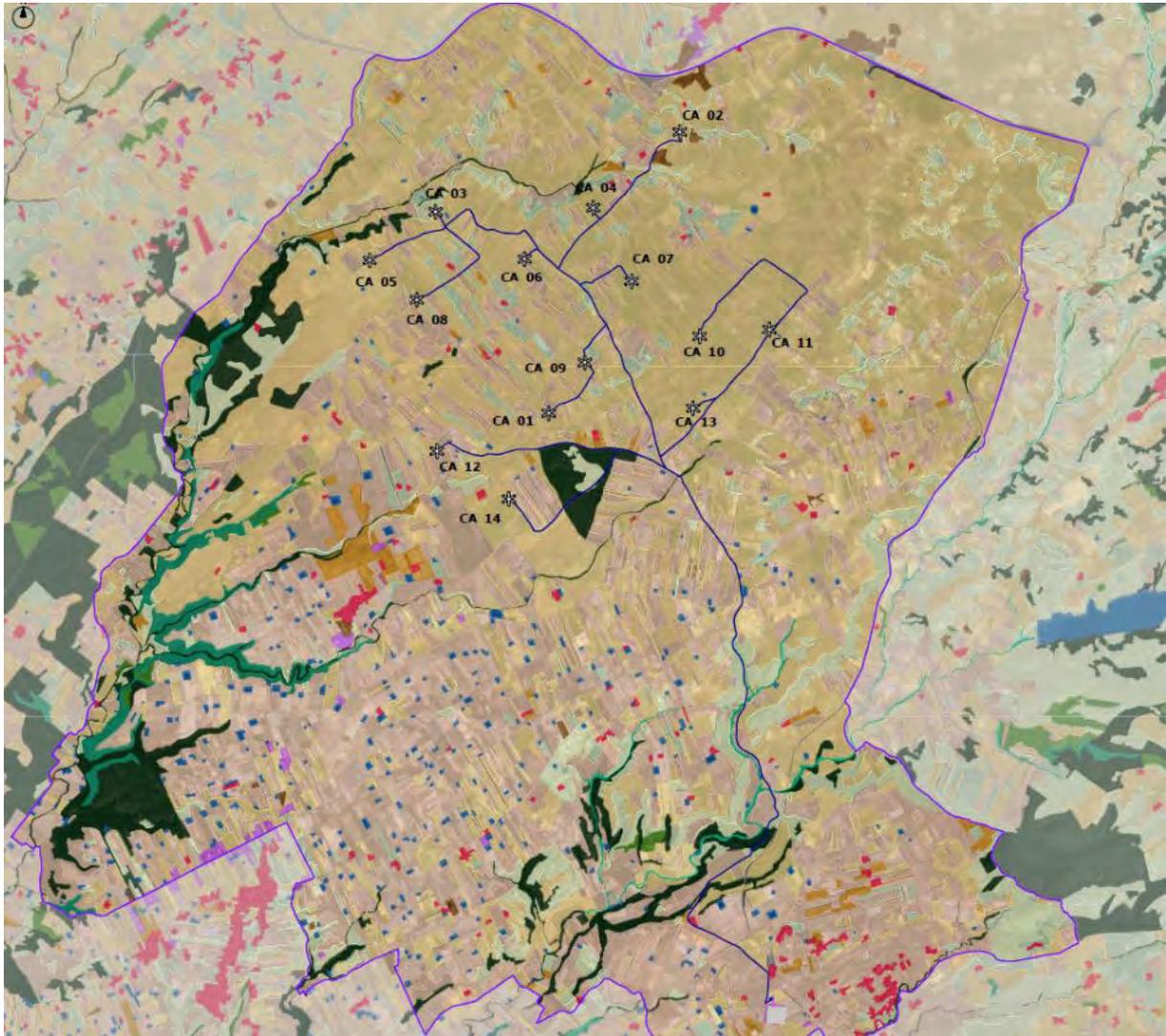


Figura 1-92 - Sopra, i rilievi dei Monti Iblei ad est dell'area di intervento, sotto, calanchi del vallone Fiumicello

Nella carta del contesto e della struttura del paesaggio (cfr. *Figura 1-93*) il parco eolico è inserito in paesaggio caratterizzato da una maglia agricola articolata prevalentemente a seminativi nella parte nord.



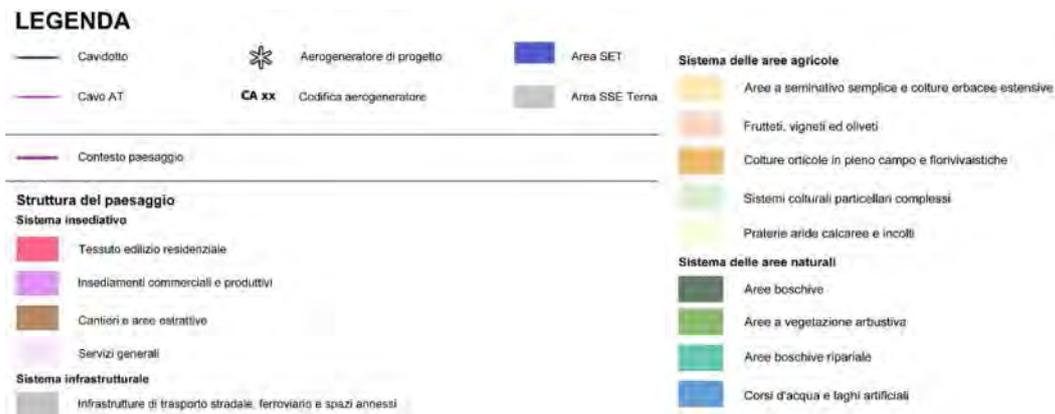


Figura 1-93 - Carta del contesto e della struttura del paesaggio

Più a sud sono presenti colture complesse associate ad oliveti, agrumeti, serre etc disegnano un paesaggio complesso che ha come maglia le strade poderali che si distribuiscono in direzione nord-sud. I corsi d'acqua si irradiano in direzione nordest-sudovest verso la piana di Gela ed il litorale circondati da compatte fasce di vegetazione boschiva e ripariale. Le aree di progetto del Parco eolico, con leggere pendenze sono interrotte ad est dalla barriera dei monti Iblei.

1.6.4 Analisi degli aspetti percettivi

L'area dove sono collocati gli aerogeneratori e le relative piazzole è individuata all'interno di una rete stradale, racchiusa a nord dalla SS683, ad ovest dalla SP63, ad est dalla SS514 e a sud SP38iii nella Città Metropolitana di Catania (cfr. Figura 1-94). Il cavidotto che collega l'impianto alla stazione TERNA Guelfi Chiaramonte verrà posato in parte lungo strade rurali (contrada Vaio) individuato come Regie Trazzere ai sensi dell'art.18 delle norme del Piano Paesistico ed in parte lungo la strada SP514 nella Libero Consorzio Comunale di Ragusa.



Figura 1-94 - Keyplan dello schema viario indagato per l'analisi degli aspetti percettivi dell'intervento

L'area compresa dalla rete stradale sopra indicata, presenta quindi alcune caratteristiche territoriali ben definite; mosaico agricolo delle colline di Caltagirone a prevalenza di uso a seminativo semplice e colture erbacee estensive distribuite su quote variabili da 500 a 350 mt slm circa. A sud dell'area dove sono collocate le piazzole e relativi aerogeneratori, la maglia agricola del territorio si fa più articolata, con aree a seminativo intervallate da vaste aree agricole dedicate alla coltivazione arborea tipo oliveto, frutteto, agrumeto. Le strade statali e provinciali sede delle riprese a seguire, si adattano alla morfologia e all'orografia del territorio; si innervano torrenti e valloni secondo un'asse di direzione nordest-sudovest verso la valle di Gela. Ad est verso Licodia Eubea la quinta visiva è chiusa dalle pendici dei monti Iblei mentre ad ovest la morfologia dei terreni sostanzialmente pianeggiante permette ampie visuali con profondità di campo estese verso il bacino del fiume Gela.

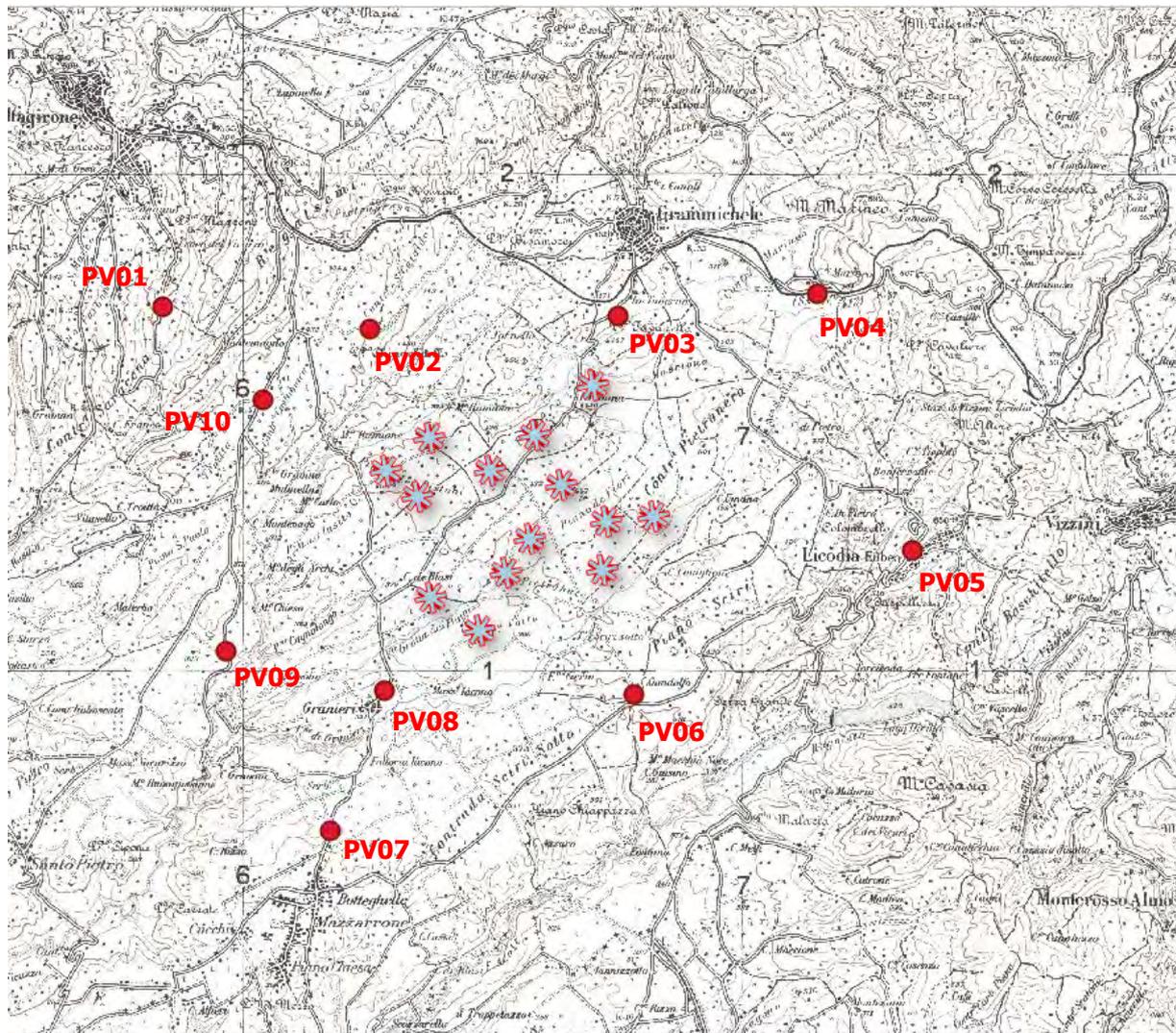
Nella carta IGM con localizzazione punti di vista, sono indicati i punti di ripresa che rappresentano un quadro esaustivo dell'aspetto percettivo dell'impianto rispetto al sistema stradale indagato. I Punti di ripresa indicati sono georeferenziati secondo le coordinate: Nome: WGS84/UTM zone 33N – Datum: WGS84 – Proiezione: UTM – Zona: 33N – EPSG: 32633. Nella tabella riassuntiva a seguire (cfr. *Tabella 1-66*) sono riportati i punti di vista con relativa georeferenziazione.

Punto	Coordinate WGS84	Note
-------	------------------	------

di vista	x	y	
PV01	458404,0	4117117,0	Vista verso area di progetto da Via Croce del Vicario a Caltagirone in direzione sudest
PV02	462488,0	4116686,0	Vista dalla SS 683 direzione sudest verso l'area del parco eolico nel Comune di Grammichele
PV03	467438,0	4116950,0	Vista verso aerea di progetto da strada interna nel centro abitato di Grammichele in direzione sudovest
PV04	471438,0	4117379,0	Vista dalla SS124 direzione sud verso l'area del parco eolico nel Comune di Licodia Eubea (linea ferroviaria Catania-Caltagirone-Gela).
PV05	473371,0	4112258,0	Vista verso aerea di progetto da SP75 nel centro abitato di Licodia Eubea in direzione ovest
PV06	467811,0	4109318,0	Vista verso aerea di progetto da Contrada Vaito nel Comune di Licodia Eubea in direzione nord
PV07	461678,0	4106561,0	Vista verso aerea di progetto da SP63 a nord del centro abitato di Mazzarrone in direzione nordest
PV08	462781,0	4109387,0	Vista verso aerea di progetto da SP63 presso Via Paolo Balsamo nel centro abitato di Granieri in direzione nordest
PV09	459611,0	4110282,0	Vista strada podereale (traversa SP34 – Mulino Bongiovanni) in direzione est verso l'area del parco eolico nel Comune di Caltagirone
PV10	460369,0	4115290	Vista dalla SP34 direzione est verso l'area del parco eolico nel Comune di Caltagirone

Tabella 1-66 - Tabella riepilogativa dei punti di vista con coordinate georeferenziate

Nella figura a seguire (cfr. *Figura 1-95*) i punti di vista individuati su base IGM Scala 1.100.000 riprendono il paesaggio percepito in direzione dei siti degli aerogeneratori di progetto e delineano un quadro esaustivo dell'aspetto percettivo del paesaggio ante operam.



Legenda

- Punti di vista
- ★ Aerogeneratori in progetto

Figura 1-95 - Localizzazione punti di vista su base IGM

Si illustrano a seguire, le visuali significative verso l'area del parco eolico di progetto individuate lungo il sistema gli assi stradali precedentemente rappresentato e alcune visuali statiche dai centri urbani di Caltagirone, Grammichele, Licodia Eubea, Granieri e Mazzarrone nella Città Metropolitana di Catania, individuate nel raggio di 10 km dall'area di intervento. Sono stati infine scelti alcune

visuali dai centri urbani prossimi all'area di progetto (entro 10 km di raggio) rappresentativi dell'aspetto percettivo dell'intervento.



Figura 1-96 - Vista PV01 verso area di progetto da Via Croce del Vicario a Caltagirone in direzione sudest

Nel punto di vista PV01 selezionato dal centro urbano di Caltagirone la visuale verso l'area di progetto è interrotta dalla linea di versante a quota 450 mt slm circa, che si distribuisce in direzione nordest-sudovest, seguendo l'andamento orografico verso il bacino del fiume Gela e la linea di costa (cfr. *Figura 1-96*).



Figura 1-97 - Vista PV02 dalla SS 683 direzione sudest verso l'area del parco eolico

Dalla vista PV02 lungo la SS683 a nord dell'area d'intervento, le visuali a circa 2,5 km dal primo aerogeneratore più visibile CA03 in direzione sudest, delineano un quadro scenico caratterizzato da ampi terreni ad uso agricolo seminativo intervallati da colline dall'andamento sinuoso, ove sono presenti macchie arboree del tipo boscaglie a sughera e sistemi colturali a frutteti (cfr. *Figura 1-97*).



Figura 1-98 - Vista PV03 verso area di progetto da strada nel centro abitato di Grammichele in direzione sudovest

Dal punto di vista PV03 individuato ai margini del tessuto urbano di Grammichele, si individua in primo piano la valle attraversata dalla SS683; in secondo piano è presente versante coltivato a quota 500 mt slm circa, che si articola in direzione nordest-sudovest, seguendo l'andamento orografico verso il bacino del fiume Gela e la linea di costa e che impedisce una visuale libera verso l'area di progetto (cfr. *Figura 1-98*).



Figura 1-99 - Vista PV04 verso area di progetto da SP124 – Ferrovia Catania – Caltagirone – Gela in direzione sudovest

Dal punto di vista PV04 lungo la SP124 e presso il passaggio della linea ferroviaria Catania – Caltagirone – Gela in direzione sudovest, si ha la percezione di un vasto paesaggio agricolo dalla morfologia collinare, con lievi pendii e ampie profondità di campo, in direzione sud, sudovest, verso l'area di progetto. Il generatore più vicino è CA01 a circa 2800 mt (cfr. *Figura 1-99*).



Figura 1-100 - Vista PV05 verso aerea di progetto da SP75 nel centro abitato di Licodia Eubea in direzione ovest

Dal centro abitato di Licodia Eubea, in posizione privilegiata con visuale ampia verso il territorio intervallato tra stretti valloni, calanchi e versanti coltivati, il punto di vista PV05 è collocato a circa 550 mt slm in direzione ovest; da questa posizione è possibile avere una percezione completa delle caratteristiche generali del paesaggio indagato. Le visuali sono libere ed anche se la distanza dal parco eolico è di circa 5000 mt, l'ampia profondità di campo restituisce un'ampia lettura delle presenze naturali ed antropiche percepibili anche a grandi distanze (cfr. *Figura 1-100*).



Figura 1-101 - Vista PV06 verso aerea di progetto da Contrada Vaito in direzione nord

Dalle strade che attraversano i terreni agricoli a sud dell'intervento, sono presenti vaste coltivazioni ad oliveto, agrumeti, vigneti e ampie superfici coperte da serre che caratterizzano questa parte di territorio indagato dal punto di vista percettivo. La morfologia è ondulata con alcune alberature presenti sui lievi ed ondulati crinali collinari (cfr. *Figura 1-101*).



Figura 1-102 - PV07 dalla SP63 zona nord di Mazzarrone in direzione nord verso l'area del parco eolico

Nella vista PV07 a sud dell'area d'intervento, lungo la SP63, la visuale è libera su terreni lievemente ondulati coltivati a seminativo semplice e colture erbacee estensive ed altre aree eterogenee tipo oliveti, frutteti, agrumeti e sistemi particellari complessi con quote medie sui 350 mt slm. L'andamento pianeggiante in questa zona indagata appare lineare e permette un'ampia profondità di campo visivo. L'aerogeneratore CA14 è a circa 4800 mt dal punto di vista (cfr. *Figura 1-102*).



Figura 1-103 - PV08 Via Paolo Balsamo presso Granieri in direzione nordest verso l'area del parco eolico

Nella vista PV08 a sudovest dell'intervento presso la frazione di Granieri, la visuale è parzialmente interrotta da edilizia residenziale e produttiva; inoltre, la morfologia collinare impedisce una visuale completa in direzione nordest verso il parco eolico. La continuità dei terreni ai margini del centro abitato, con quote medie sui 350 mt slm, coltivati a seminativo semplice e colture erbacee estensive è interrotta da colture ortive in pieno campo, serre per colture orto floro vivaistiche,

vigneti, e vaste aree a frutteti. L'aerogeneratore CA12 è a circa 2000 mt dal punto di vista (cfr. *Figura 1-103*).



Figura 1-104 - PV09 da strada poderale (traversa della SP34) in direzione est verso l'area del parco eolico

Dalla vista PV09 in direzione est verso l'area del parco eolico, le coltivazioni (fico d'india e oliveti) ai margini della strada interna, diramazione della SP34 che collega la zona di Mazzarrone a quella di Caltagirone consentono la lettura di un paesaggio agricolo estremamente diversificato dal punto di vista delle coltivazioni; in secondo piano la morfologia collinare ed i valloni che si irradiano lungo il territorio indagato, delineano un quadro percettivo articolato, con ampie profondità di campo (cfr. *Figura 1-103*). L'aerogeneratore CA12 più vicino al punto di vista è a circa 4000 mt.



Figura 1-105 - Vista PV10 verso aerea di progetto da SP34 in direzione est verso l'area del parco eolico

Dalla vista PV10 lungo la SP34 presso la località Montemagno, i terreni sostanzialmente pianeggianti permettono una visuale libera in direzione est verso gli aerogeneratori; il più vicino è CA05 a circa 2800 mt. Sulla linea dell'orizzonte, oltre una prima fascia di vegetazione arborea-

arbustiva e alcuni episodi residenziali, si delinea la sagoma dei monti Iblei che rappresentano il fondale scenico del paesaggio rappresentato (cfr. *Figura 1-105*).

1.7 Agenti fisici

1.7.1 Rumore

1.7.1.1 Inquadramento normativo

Principali riferimenti normativi

La Commissione Centrale Tecnica dell'UNI il 28 gennaio 2013 ha approvato la UNI/TS 11143-7:2013, la quale è stata elaborata per supportare, dal punto di vista metodologico, i diversi tipi di iter autorizzativo per la realizzazione o la modifica di un parco eolico, in conformità alla legislazione nazionale vigente, riportata in questo paragrafo. Essa descrive una metodologia per la stima dell'impatto acustico e del clima acustico, allo scopo di definire un percorso chiaro per i progettisti, i consulenti e per gli enti pubblici competenti. In particolare, la presente specifica tecnica si applica a singoli aerogeneratori, aventi potenza elettrica pari ad almeno 500 kW (come nel caso in esame), e a parchi eolici destinati allo sfruttamento industriale dell'energia del vento. Essa descrive i metodi per la caratterizzazione sperimentale del clima acustico presso i ricettori collocati nell'area di influenza e per la valutazione previsionale dell'impatto acustico.

Si specifica che la UNI/TS 11143-7:2013 non si applica alle sorgenti sonore e alle attività che, pur contemplate nella valutazione dell'impatto acustico di un parco eolico, non sono legate alla fase di esercizio, come, per esempio, le attività di costruzione. Inoltre, non riguarda il calcolo del livello di potenza sonora degli aerogeneratori, per il quale è opportuno applicare la norma CEI EN 61400-11, insieme alla UNI ISO 9613-1 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico".

La Legge Quadro n.447 del 1995, recentemente modificata dal D.Lgs. 42/2017, costituisce il riferimento normativo cardine in materia di inquinamento acustico ambientale. Nello specifico per l'individuazione dei valori limite di riferimento sul territorio per le diverse sorgenti acustiche demanda ai Comuni la determinazione delle classi acustiche e dei relativi livelli limite in termini di emissione e immissione secondo i criteri dettati dalle normative regionali in armonia con il DPCM 14.11.1997.

Con Decreto dell'11 settembre 2007 la Regione Sicilia ha emanato le linee guida per la classificazione in zone acustiche del territorio dei comuni della Regione siciliana. Queste, oltre che contenere le metodiche che i Comuni devono seguire durante la fase di redazione del proprio Piano di classificazione acustica, contengono anche indicazioni riguardo le attività temporanee, tra cui i cantieri, e le modalità di autorizzazione della deroga ai limiti di emissione.

1.7.1.2 Limiti acustici

Da un punto di vista acustico, non essendo il comune dotato di piano di zonizzazione, per la verifica del rispetto dei limiti occorre riferirsi al DPCM 1° marzo 1991. Essendo l'area interessata lontana dal centro urbano va considerata come la categoria definita dallo stesso DPCM "Tutto il territorio nazionale" per la quale i limiti di immissione sono pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 per il periodo notturno.

1.7.1.3 Censimento dei ricettori

Al fine di verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio è stato condotto un censimento di tutti gli edifici situati all'interno dell'ambito di studio definito come un'area buffer di 1000 metri dal centro degli aerogeneratori.

Nel complesso, il censimento ha evidenziato la presenza di 208 ricettori, classificati come riportato nella tabella di seguito.

ID	Destinazione d'uso	Coordinate Geografiche Wgs-84		Classe acustica secondo DPCM 1°marzo 1991
		Est	Nord	
R1	Residenziale	462220,94	4114124,44	Tutto il Territorio Nazionale
R2	Residenziale	462522,99	4114446,80	Tutto il Territorio Nazionale
R3	Residenziale	462792,78	4112732,24	Tutto il Territorio Nazionale
R4	Residenziale	462799,35	4112738,67	Tutto il Territorio Nazionale
R5	Residenziale	462800,14	4112940,68	Tutto il Territorio Nazionale
R6	Residenziale	462841,70	4113011,32	Tutto il Territorio Nazionale
R7	Residenziale	462876,69	4111560,05	Tutto il Territorio Nazionale
R8	Residenziale	462965,76	4114432,73	Tutto il Territorio Nazionale
R9	Residenziale	462988,34	4112421,18	Tutto il Territorio Nazionale
R10	Residenziale	463037,68	4110692,36	Tutto il Territorio Nazionale
R11	Residenziale	463029,61	4110714,00	Tutto il Territorio Nazionale
R12	Residenziale	463034,66	4110717,83	Tutto il Territorio Nazionale
R13	Residenziale	463044,59	4112821,06	Tutto il Territorio Nazionale
R14	Residenziale	463043,58	4114432,64	Tutto il Territorio Nazionale
R15	Residenziale	463045,27	4111676,55	Tutto il Territorio Nazionale
R16	Residenziale	463049,32	4110696,28	Tutto il Territorio Nazionale
R17	Residenziale	463097,42	4111368,47	Tutto il Territorio Nazionale
R18	Residenziale	463152,81	4110718,30	Tutto il Territorio Nazionale
R19	Residenziale	463151,67	4111644,53	Tutto il Territorio Nazionale
R20	Residenziale	463215,60	4111347,43	Tutto il Territorio Nazionale
R21	Residenziale	463228,09	4112617,16	Tutto il Territorio Nazionale
R22	Residenziale	463242,61	4111878,19	Tutto il Territorio Nazionale

ID	Destinazione d'uso	Coordinate Geografiche Wgs-84		Classe acustica secondo
R23	Residenziale	463274,29	4110808,46	Tutto il Territorio Nazionale
R24	Residenziale	463299,80	4111145,37	Tutto il Territorio Nazionale
R25	Residenziale	463315,35	4110793,48	Tutto il Territorio Nazionale
R26	Residenziale	463328,11	4110783,62	Tutto il Territorio Nazionale
R27	Residenziale	463329,89	4111036,61	Tutto il Territorio Nazionale
R28	Residenziale	463337,22	4111038,42	Tutto il Territorio Nazionale
R29	Residenziale	463396,62	4111843,19	Tutto il Territorio Nazionale
R30	Residenziale	463400,00	4111882,05	Tutto il Territorio Nazionale
R31	Residenziale	463446,48	4110850,02	Tutto il Territorio Nazionale
R32	Residenziale	463452,06	4113550,39	Tutto il Territorio Nazionale
R33	Residenziale	463471,01	4112855,63	Tutto il Territorio Nazionale
R34	Residenziale	463497,93	4114280,59	Tutto il Territorio Nazionale
R35	Residenziale	463513,03	4113096,34	Tutto il Territorio Nazionale
R36	Residenziale	463532,10	4113960,21	Tutto il Territorio Nazionale
R37	Residenziale	463550,35	4112419,78	Tutto il Territorio Nazionale
R38	Residenziale	463559,45	4112017,43	Tutto il Territorio Nazionale
R39	Residenziale	463571,88	4110911,35	Tutto il Territorio Nazionale
R40	Residenziale	463599,74	4112010,05	Tutto il Territorio Nazionale
R41	Residenziale	463645,60	4112048,77	Tutto il Territorio Nazionale
R42	Residenziale	463670,20	4111013,95	Tutto il Territorio Nazionale
R43	Residenziale	463675,10	4114076,04	Tutto il Territorio Nazionale
R44	Residenziale	463699,27	4111830,61	Tutto il Territorio Nazionale
R45	Residenziale	463702,50	4114111,65	Tutto il Territorio Nazionale
R46	Residenziale	463705,70	4112578,57	Tutto il Territorio Nazionale
R47	Residenziale	463714,51	4112585,65	Tutto il Territorio Nazionale
R48	Residenziale	463731,87	4112564,85	Tutto il Territorio Nazionale
R49	Residenziale	463736,34	4112821,09	Tutto il Territorio Nazionale
R50	Residenziale	463743,98	4112056,22	Tutto il Territorio Nazionale
R51	Residenziale	463742,85	4114191,02	Tutto il Territorio Nazionale
R52	Industriale	463791,37	4114026,43	Tutto il Territorio Nazionale
R53	Residenziale	463782,92	4115474,94	Tutto il Territorio Nazionale
R54	Residenziale	463854,58	4112650,34	Tutto il Territorio Nazionale
R55	Residenziale	463856,67	4112816,87	Tutto il Territorio Nazionale
R56	Residenziale	463864,80	4111899,33	Tutto il Territorio Nazionale
R57	Residenziale	463869,21	4113418,04	Tutto il Territorio Nazionale
R58	Residenziale	463893,66	4111144,42	Tutto il Territorio Nazionale
R59	Residenziale	463894,55	4111952,75	Tutto il Territorio Nazionale
R60	Residenziale	463915,04	4113330,07	Tutto il Territorio Nazionale
R61	Residenziale	463948,56	4112782,96	Tutto il Territorio Nazionale

ID	Destinazione d'uso	Coordinate Geografiche Wgs-84		Classe acustica secondo
R62	Residenziale	463973,04	4112791,98	Tutto il Territorio Nazionale
R63	Residenziale	464014,46	4110164,89	Tutto il Territorio Nazionale
R64	Residenziale	464049,07	4109845,23	Tutto il Territorio Nazionale
R65	Residenziale	464072,49	4113057,95	Tutto il Territorio Nazionale
R66	Residenziale	464079,88	4114175,46	Tutto il Territorio Nazionale
R67	Residenziale	464145,30	4111651,38	Tutto il Territorio Nazionale
R68	Residenziale	464158,70	4112672,57	Tutto il Territorio Nazionale
R69	Residenziale	464171,83	4114183,21	Tutto il Territorio Nazionale
R70	Residenziale	464180,55	4113558,96	Tutto il Territorio Nazionale
R71	Residenziale	464206,59	4111790,65	Tutto il Territorio Nazionale
R72	Residenziale	464231,75	4111313,32	Tutto il Territorio Nazionale
R73	Industriale	464263,99	4110711,89	Tutto il Territorio Nazionale
R74	Industriale	464246,03	4112752,99	Tutto il Territorio Nazionale
R75	Residenziale	464254,43	4110242,98	Tutto il Territorio Nazionale
R76	Residenziale	464276,11	4113635,71	Tutto il Territorio Nazionale
R77	Industriale	464291,33	4110678,31	Tutto il Territorio Nazionale
R78	Residenziale	464313,20	4113171,54	Tutto il Territorio Nazionale
R79	Residenziale	464333,87	4113203,71	Tutto il Territorio Nazionale
R80	Residenziale	464399,21	4113185,76	Tutto il Territorio Nazionale
R81	Residenziale	464411,09	4113287,96	Tutto il Territorio Nazionale
R82	Residenziale	464447,43	4113494,84	Tutto il Territorio Nazionale
R83	Residenziale	464471,21	4113528,67	Tutto il Territorio Nazionale
R84	Residenziale	464502,34	4113208,38	Tutto il Territorio Nazionale
R85	Residenziale	464538,43	4113531,55	Tutto il Territorio Nazionale
R86	Residenziale	464541,26	4113527,05	Tutto il Territorio Nazionale
R87	Residenziale	464563,59	4113448,76	Tutto il Territorio Nazionale
R88	Residenziale	464572,60	4113014,59	Tutto il Territorio Nazionale
R89	Residenziale	464579,71	4113254,39	Tutto il Territorio Nazionale
R90	Residenziale	464579,28	4113262,88	Tutto il Territorio Nazionale
R91	Residenziale	464590,16	4112949,16	Tutto il Territorio Nazionale
R92	Residenziale	464599,38	4112964,20	Tutto il Territorio Nazionale
R93	Residenziale	464604,19	4113250,67	Tutto il Territorio Nazionale
R94	Residenziale	464609,87	4113274,40	Tutto il Territorio Nazionale
R95	Residenziale	464632,68	4113256,45	Tutto il Territorio Nazionale
R96	Residenziale	464639,47	4109748,04	Tutto il Territorio Nazionale
R97	Residenziale	464639,64	4112937,67	Tutto il Territorio Nazionale
R98	Residenziale	464655,57	4109758,70	Tutto il Territorio Nazionale
R99	Residenziale	464657,71	4109739,79	Tutto il Territorio Nazionale
R100	Residenziale	464667,87	4113289,23	Tutto il Territorio Nazionale

ID	Destinazione d'uso	Coordinate Geografiche Wgs-84		Classe acustica secondo
R101	Residenziale	464667,37	4114391,39	Tutto il Territorio Nazionale
R102	Residenziale	464678,38	4113024,04	Tutto il Territorio Nazionale
R103	Residenziale	464734,76	4113076,12	Tutto il Territorio Nazionale
R104	Residenziale	464736,00	4113299,32	Tutto il Territorio Nazionale
R105	Residenziale	464757,78	4113106,75	Tutto il Territorio Nazionale
R106	Residenziale	464766,38	4113361,54	Tutto il Territorio Nazionale
R107	Residenziale	464783,81	4113345,87	Tutto il Territorio Nazionale
R108	Residenziale	464807,84	4112901,42	Tutto il Territorio Nazionale
R109	Industriale	464839,03	4113152,33	Tutto il Territorio Nazionale
R110	Residenziale	464854,51	4110970,96	Tutto il Territorio Nazionale
R111	Residenziale	464880,48	4112729,05	Tutto il Territorio Nazionale
R112	Residenziale	464880,62	4112732,06	Tutto il Territorio Nazionale
R113	Residenziale	464921,23	4111156,67	Tutto il Territorio Nazionale
R114	Residenziale	464934,26	4111153,96	Tutto il Territorio Nazionale
R115	Residenziale	464998,42	4112482,03	Tutto il Territorio Nazionale
R116	Residenziale	465000,15	4110976,34	Tutto il Territorio Nazionale
R117	Residenziale	465036,69	4110665,78	Tutto il Territorio Nazionale
R118	Residenziale	465054,45	4113253,37	Tutto il Territorio Nazionale
R119	Residenziale	465099,94	4110704,50	Tutto il Territorio Nazionale
R120	Residenziale	465139,91	4110697,57	Tutto il Territorio Nazionale
R121	Residenziale	465146,06	4112735,09	Tutto il Territorio Nazionale
R122	Residenziale	465154,61	4113319,76	Tutto il Territorio Nazionale
R123	Residenziale	465169,01	4113259,75	Tutto il Territorio Nazionale
R124	Residenziale	465240,00	4115269,84	Tutto il Territorio Nazionale
R125	Residenziale	465248,38	4115270,53	Tutto il Territorio Nazionale
R126	Residenziale	465330,02	4113316,69	Tutto il Territorio Nazionale
R127	Residenziale	465348,08	4113553,84	Tutto il Territorio Nazionale
R128	Residenziale	465363,57	4112971,96	Tutto il Territorio Nazionale
R129	Residenziale	465364,82	4113980,45	Tutto il Territorio Nazionale
R130	Residenziale	465407,19	4115194,24	Tutto il Territorio Nazionale
R131	Residenziale	465434,68	4110042,65	Tutto il Territorio Nazionale
R132	Residenziale	465522,75	4113795,87	Tutto il Territorio Nazionale
R133	Residenziale	465603,04	4114415,67	Tutto il Territorio Nazionale
R134	Residenziale	465646,49	4113173,05	Tutto il Territorio Nazionale
R135	Residenziale	465652,29	4113214,92	Tutto il Territorio Nazionale
R136	Residenziale	465719,96	4113460,38	Tutto il Territorio Nazionale
R137	Residenziale	465739,29	4113298,06	Tutto il Territorio Nazionale
R138	Residenziale	465740,47	4114925,62	Tutto il Territorio Nazionale
R139	Residenziale	465779,51	4112204,02	Tutto il Territorio Nazionale

ID	Destinazione d'uso	Coordinate Geografiche Wgs-84		Classe acustica secondo
R140	Industriale	465778,08	4111512,46	Tutto il Territorio Nazionale
R141	Industriale	465814,63	4111505,60	Tutto il Territorio Nazionale
R142	Industriale	465815,11	4111521,98	Tutto il Territorio Nazionale
R143	Residenziale	465900,02	4112973,71	Tutto il Territorio Nazionale
R144	Industriale	465908,03	4113892,85	Tutto il Territorio Nazionale
R145	Residenziale	465936,34	4113594,71	Tutto il Territorio Nazionale
R146	Residenziale	465950,76	4114892,39	Tutto il Territorio Nazionale
R147	Residenziale	465979,83	4114244,26	Tutto il Territorio Nazionale
R148	Residenziale	466010,80	4113567,93	Tutto il Territorio Nazionale
R149	Industriale	466020,38	4114894,45	Tutto il Territorio Nazionale
R150	Residenziale	466029,12	4115740,28	Tutto il Territorio Nazionale
R151	Residenziale	466036,43	4114885,77	Tutto il Territorio Nazionale
R152	Residenziale	466071,35	4115570,92	Tutto il Territorio Nazionale
R153	Residenziale	466088,32	4114700,87	Tutto il Territorio Nazionale
R154	Residenziale	466142,04	4114579,34	Tutto il Territorio Nazionale
R155	Industriale	466262,00	4114891,19	Tutto il Territorio Nazionale
R156	Residenziale	466251,39	4115994,30	Tutto il Territorio Nazionale
R157	Residenziale	466267,02	4114861,10	Tutto il Territorio Nazionale
R158	Residenziale	466304,65	4114710,96	Tutto il Territorio Nazionale
R159	Residenziale	466313,45	4115884,90	Tutto il Territorio Nazionale
R160	Residenziale	466318,98	4115907,70	Tutto il Territorio Nazionale
R161	Residenziale	466320,64	4114733,61	Tutto il Territorio Nazionale
R162	Residenziale	466322,39	4115903,01	Tutto il Territorio Nazionale
R163	Residenziale	466338,58	4115923,39	Tutto il Territorio Nazionale
R164	Residenziale	466382,01	4114818,82	Tutto il Territorio Nazionale
R165	Residenziale	466412,00	4112846,72	Tutto il Territorio Nazionale
R166	Industriale	466427,72	4115259,45	Tutto il Territorio Nazionale
R167	Industriale	466427,90	4112563,14	Tutto il Territorio Nazionale
R168	Residenziale	466442,37	4114893,65	Tutto il Territorio Nazionale
R169	Industriale	466452,45	4115232,11	Tutto il Territorio Nazionale
R170	Residenziale	466448,39	4112507,07	Tutto il Territorio Nazionale
R171	Residenziale	466457,06	4115283,49	Tutto il Territorio Nazionale
R172	Residenziale	466449,16	4114895,77	Tutto il Territorio Nazionale
R173	Residenziale	466454,15	4114897,36	Tutto il Territorio Nazionale
R174	Residenziale	466455,11	4114892,78	Tutto il Territorio Nazionale
R175	Residenziale	466461,20	4116091,24	Tutto il Territorio Nazionale
R176	Residenziale	466478,57	4115282,78	Tutto il Territorio Nazionale
R177	Residenziale	466514,47	4111247,22	Tutto il Territorio Nazionale
R178	Residenziale	466518,72	4116102,48	Tutto il Territorio Nazionale

ID	Destinazione d'uso	Coordinate Geografiche Wgs-84		Classe acustica secondo
R179	Residenziale	466570,28	4111223,09	Tutto il Territorio Nazionale
R180	Residenziale	466579,49	4116049,65	Tutto il Territorio Nazionale
R181	Residenziale	466600,84	4115860,57	Tutto il Territorio Nazionale
R182	Residenziale	466643,14	4115842,99	Tutto il Territorio Nazionale
R183	Residenziale	466670,84	4110981,03	Tutto il Territorio Nazionale
R184	Residenziale	466702,56	4114027,99	Tutto il Territorio Nazionale
R185	Residenziale	466720,53	4116474,08	Tutto il Territorio Nazionale
R186	Residenziale	466740,98	4116153,12	Tutto il Territorio Nazionale
R187	Residenziale	466755,43	4116422,76	Tutto il Territorio Nazionale
R188	Residenziale	466814,90	4116420,49	Tutto il Territorio Nazionale
R189	Residenziale	466834,87	4116408,25	Tutto il Territorio Nazionale
R190	Residenziale	466903,61	4114008,08	Tutto il Territorio Nazionale
R191	Residenziale	466938,06	4111116,78	Tutto il Territorio Nazionale
R192	Residenziale	466950,98	4114075,72	Tutto il Territorio Nazionale
R193	Residenziale	466954,79	4114587,27	Tutto il Territorio Nazionale
R194	Industriale	466978,73	4114130,98	Tutto il Territorio Nazionale
R195	Residenziale	466976,79	4113989,64	Tutto il Territorio Nazionale
R196	Residenziale	466980,24	4116509,67	Tutto il Territorio Nazionale
R197	Residenziale	467013,96	4115741,94	Tutto il Territorio Nazionale
R198	Residenziale	467017,52	4115929,89	Tutto il Territorio Nazionale
R199	Industriale	467041,45	4114220,06	Tutto il Territorio Nazionale
R200	Residenziale	467080,75	4113903,91	Tutto il Territorio Nazionale
R201	Industriale	467265,46	4116383,01	Tutto il Territorio Nazionale
R202	Residenziale	467416,85	4115538,81	Tutto il Territorio Nazionale
R203	Residenziale	467430,02	4116356,58	Tutto il Territorio Nazionale
R204	Residenziale	467464,27	4111008,57	Tutto il Territorio Nazionale
R205	Residenziale	467495,32	4111063,20	Tutto il Territorio Nazionale
R206	Residenziale	467596,38	4110982,33	Tutto il Territorio Nazionale
R207	Residenziale	467629,61	4114924,12	Tutto il Territorio Nazionale
R208	Residenziale	468781,13	4113397,63	Tutto il Territorio Nazionale

Tabella 1-67 Censimento dei ricettori

1.7.1.4 Indagini fonometriche

Per la caratterizzazione del clima acustico allo stato attuale è stata effettuata una campagna fonometrica per il rilevamento dell'attuale rumore ambientale del territorio. Nello specifico sono state considerate tre postazioni differenti per le quali sono state eseguite campionamenti di breve durata durante sia il periodo diurno che notturno.

Le misure sono state eseguite secondo le modalità previste dal DM 18.03.1998, ovvero con

fonometri di classe I con certificato di taratura valido, calibrazione ante e post misura e in assenza di pioggia e nebbia. Per quanto riguarda le condizioni di vento, seppur il DM indica un valore massimo di 5 m/s, nel caso specifico le misure sono finalizzate alla determinazione del rumore di fondo attuale e della sua variabilità con il vento.

Nello specifico la strumentazione utilizzata è stata:

- Fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB Fusion s/n 11452 con certificato di taratura del produttore 01dB emesso in data 13 dicembre 2021 (vedi appendice A);
- Fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB Fusion s/n 11140 con certificato di taratura del produttore 01dB emesso in data 16 dicembre 2021 (vedi appendice A);
- Fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB Fusion s/n 12345 con certificato di taratura del produttore 01dB emesso in data 21 dicembre 2021 (vedi appendice A);
- Calibratore del livello sonoro 01dB Cal01 s/n 86764 con certificato di taratura emesso dal produttore 01dB il 9 febbraio 2023 (vedi appendice A);
- Treppiedi ed accessori di completamento;
- Sistema di analisi con software 01dB dBTrait.

Le misure sono state eseguite il 04 aprile 2023 nelle tre postazioni individuate in figura seguente RUM_01, RUM_02 e RUM_03. Per ciascun punto è stato effettuato un campionamento di breve durata del livello acustico equivalente con tempo di integrazione pari a 100 ms, articolato in 1 misure nel periodo diurno e 1 in quello notturno. Questo ha permesso di stabilire i valori in $Leq(A)$ rappresentativi del rumore ambientale allo stato attuale e, quindi, l'entità del rumore residuo da considerare nelle analisi previsionali per la verifica del criterio differenziale.



Figura 1-106 Localizzazione dei punti di misura RUM_01, RUM_02 e RUM_03 rispetto al campo eolico di progetto



RUM_01



RUM_02



RUM_03

Figura 1-107 Posizione dei fonometri nelle tre postazioni di misura RUM_01, RUM_02 e RUM_03

Tutti i punti sono localizzati in un contesto territoriale simile poco antropizzato e prettamente rurale/agricolo.

Oltre alla caratterizzazione dello stato dei luoghi, le misure hanno come obiettivo quello di definire i valori di $Leq(A)$ nel periodo diurno e notturno rappresentativi del territorio interferito dalle opere in progetto per la verifica della compatibilità acustica del parco eolico attraverso la verifica dei valori di immissione assoluta e differenziale.

Tuttavia, come maggiormente dettagliato nei paragrafi successivi, il vento è il principale elemento esterno che condiziona sia la potenza sonora emissiva della turbina eolica e, quindi, il rumore indotto al terreno, sia il rumore naturale di fondo, ovvero il rumore residuo nella fase post operam.

Attraverso l'interpolazione dei dati acustici, come dettagliato nel paragrafo successivo si è determinata la funzione di correlazione tra velocità del vento e livello acustico del fondo naturale del territorio.

Di seguito si riportano i valori acustici rilevati per ciascuna misura rispetto al valore medio del periodo di misura del $Leq(A)$, del valore massimo e minimo (L_{max} e L_{min}) e dei valori percentili.

Punto di misura: RUM_01										
Misura	Orario	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
1	8:00-9:00	50,2	25,8	80,2	27,9	29,2	30,1	34,9	43,6	64,6
2	0:00-1:00	41,1	22,8	60,1	26,3	28,4	30	37,1	44,5	50,8

Tabella 1-68 Livelli acustici rilevati per il punto RUM_01 nelle 2 misure eseguite

Punto di misura: RUM_02										
Misura	Orario	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
1	8:00-9:00	55,4	25,5	86,9	28,9	30,6	31,6	36,3	45,6	70
2	0:00-1:00	54,2	19,6	78,8	22,1	25,8	29,1	43,3	57,1	65,7

Tabella 1-69 Livelli acustici rilevati per il punto RUM_02 nelle 2 misure eseguite

Punto di misura: RUM_03										
Misura	Orario	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L1
1	8:00-9:00	56,5	28,8	88,1	31,2	32,5	33,4	38,5	50,8	65,3

2	0:00-1:00	43,7	24,2	63,1	29,2	32,5	33,9	39,6	46,8	53,6
---	-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabella 1-70 Livelli acustici rilevati per il punto RUM_03 nelle 2 misure eseguite

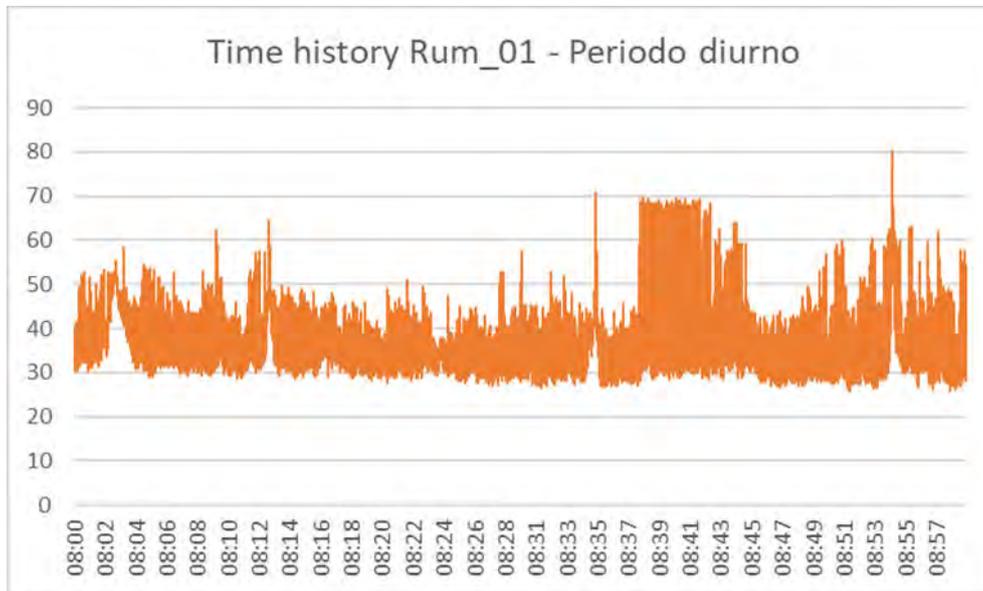


Figura 1-108 Punto di misura RUM_01: misura 1 (periodo diurno)

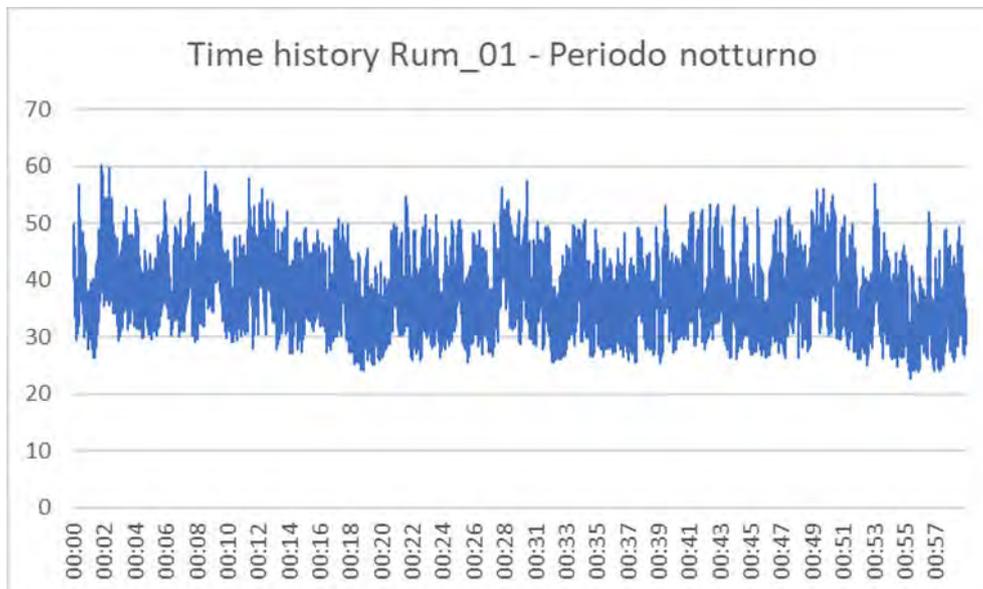


Figura 1-109 Punto di misura RUM_01: misura 2 (periodo notturno)

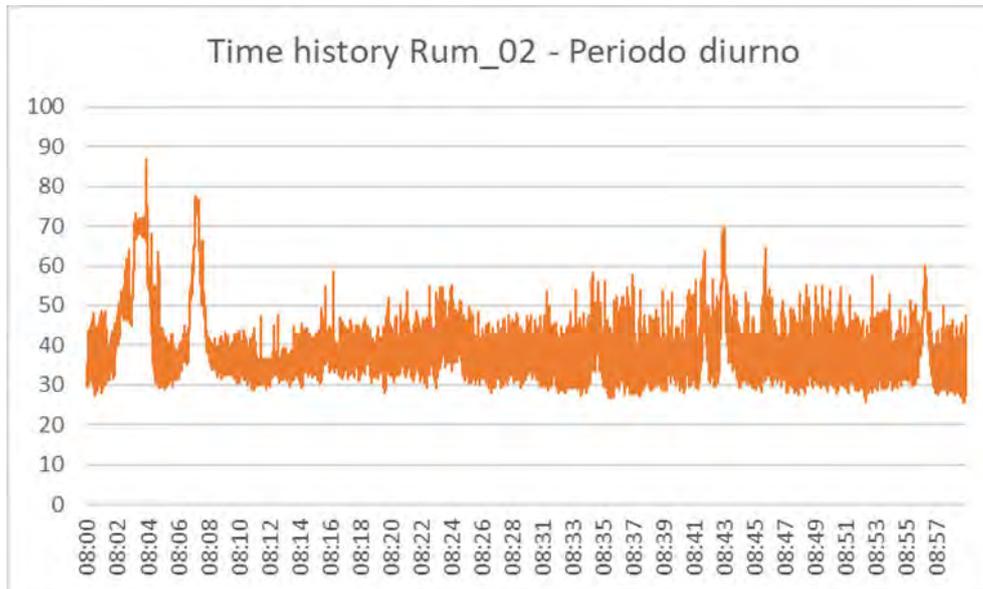


Figura 1-110 Punto di misura RUM_02: misura 1 (periodo diurno)

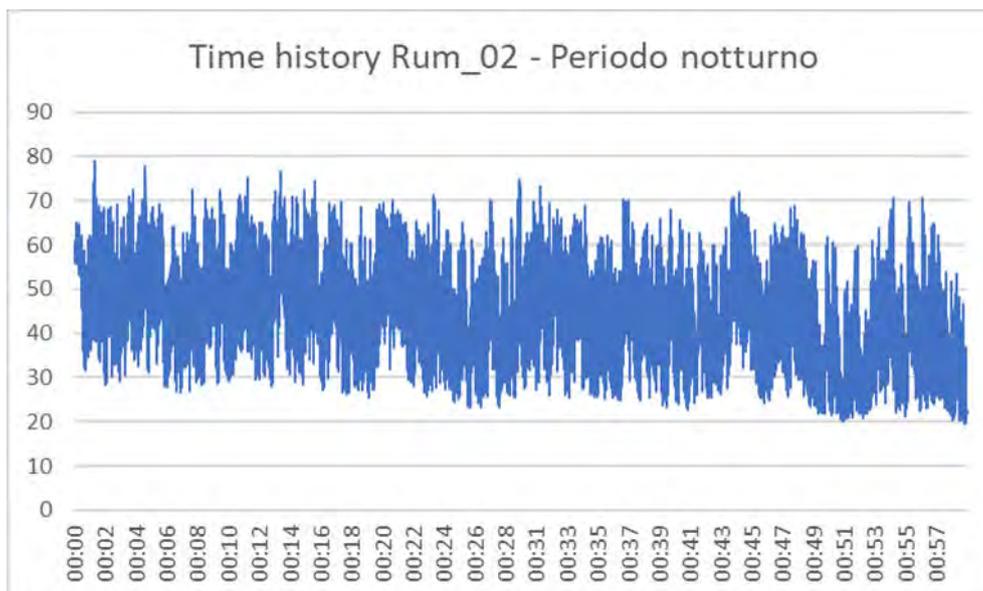


Figura 1-111 Punto di misura RUM_02: misura 2 (periodo notturno)

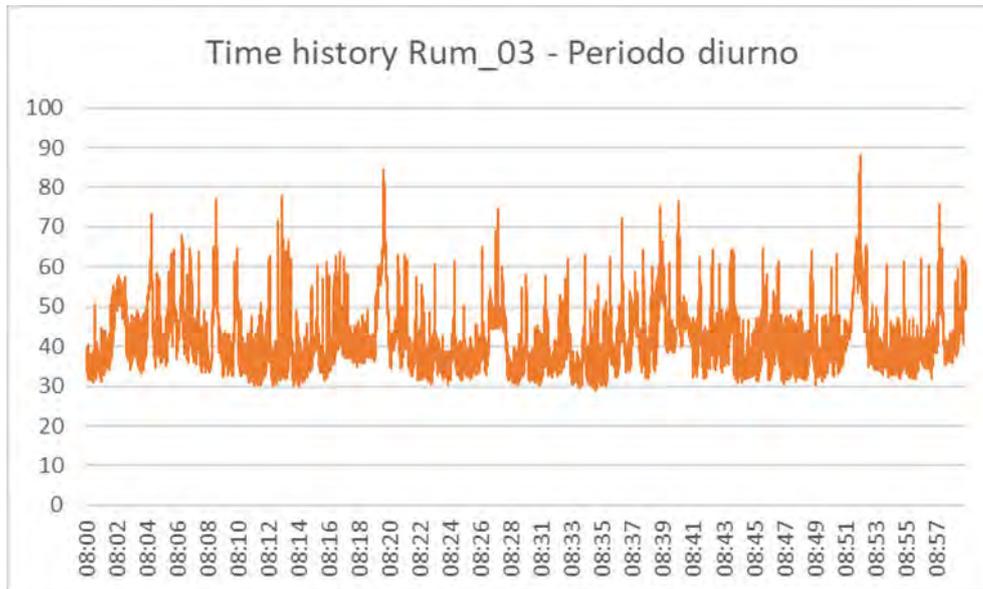


Figura 1-112 Punto di misura RUM_03: misura 1 (periodo diurno)

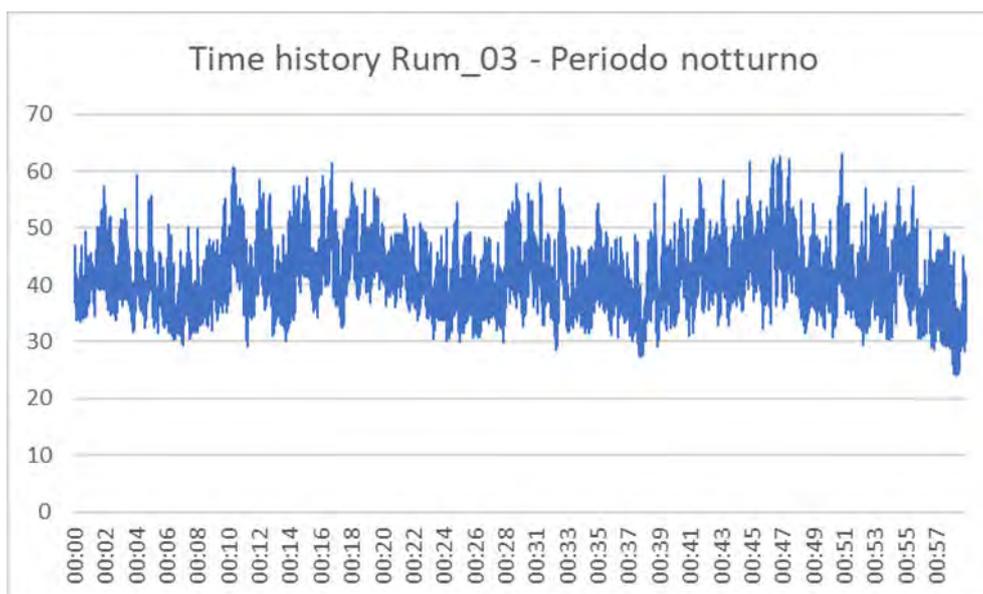


Figura 1-113 Punto di misura RUM_03: misura 2 (periodo notturno)

In sintesi, i valori determinati sulla base dei campionamenti fonometrici eseguiti hanno evidenziato la seguente condizione sul territorio.

Punto di misura	Periodo diurno	Periodo notturno
RUM_01	50,2	41,1
RUM_02	55,4	54,2
RUM_03	56,5	43,7

Tabella 1-71 Sintesi dei valori in $Leq(A)$ rilevati nei tre punti nel periodo diurno e notturno

1.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Il parco eolico di progetto sorgerà nel Comune di Caltagirone (CT) e verrà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale. Tuttavia, lo sviluppo complessivo dell'iniziativa proposta coinvolge un ambito territoriale amministrativamente pertinente anche ai comuni di Licodia Eubea e Chiaromonte Gulfi.

Il comune di Licodia Eubea è interessato solamente dal percorso del cavidotto che attraversa tale comune. Il comune di Chiaromonte Gulfi è interessato dalla SET e dal tratto finale del percorso del cavidotto che termina presso la Stazione Terna esistente nel comune.

Data la natura dell'intervento si procede all'analisi dei riferimenti normativi in merito alla tematica dei campi elettromagnetici.

Normativa Tecnica

- DPCM 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- DL 9 aprile 2008 n° 81 "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro";
- Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo.";
- DM del MATTM del 29.05.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici si riferisce alla legge 22/2/01 n°36 che è la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003.

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti. In particolare, negli articoli 3 e 4 vengono indicate le seguenti 3 soglie di rispetto per l'induzione magnetica:

- "Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti **non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico** intesi come valori efficaci" [art. 3, comma 1];
- "A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, **si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T**, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio." [art. 3, comma 2];
- "Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio". [art. 4].

L'**obiettivo qualità** da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un **valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3 μ T** come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

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 al 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 sulla Popolazione e salute umana per la Dimensione Costruttiva

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

2.3.1.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica dell'esposizione all'inquinamento atmosferico

Per comprendere come l'intervento, durante la fase di cantiere, possa determinare modifiche sullo stato di salute della popolazione residente nel suo intorno, 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.

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 inferiori alla soglia di emissione definita dalle Linee Guida ARPAT (per maggiori dettagli si rimanda al fattore ambientale atmosfera).

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, rappresentativi degli edifici più vicini all'area del cantiere mobile, mostrati nella seguente figura.

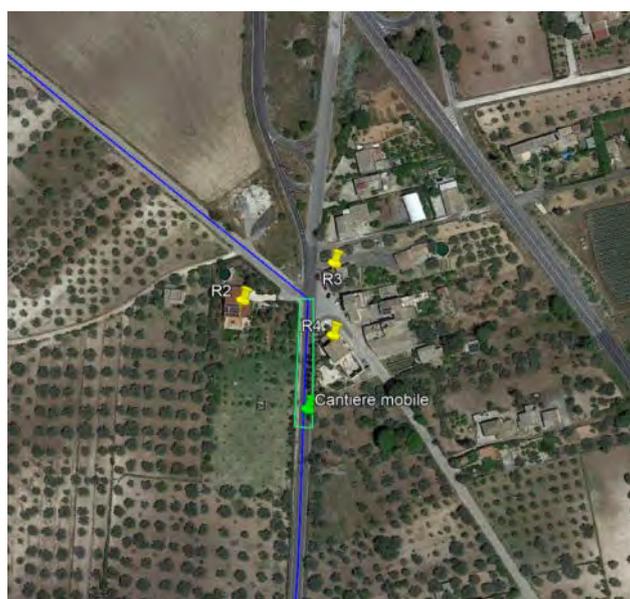


Figura 2-1 Localizzazione recettori considerati

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 R4 ed è pari a $0,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$; 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 $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- il valore più alto in termini di 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere si trova in corrispondenza di R4 ed è pari a $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 PM_{2,5}:

- il valore più alto in termini di concentrazioni medie annue è stato stimato presso R4 ed è pari a $0,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$; 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 $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda l'NO₂:

- il valore più alto in termini di concentrazioni medie annue si trova in corrispondenza di R4 ed è pari a $10,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- il valore più alto in termini di 99,8° percentile delle concentrazioni orarie è stato stimato presso R4 ed è pari a $122,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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.

Modifica dell'esposizione al rumore

Le principali attività di cantiere sono quelle connesse alla realizzazione degli aerogeneratori, in quanto opere principali del parco eolico.

L'impostazione metodologica assunta per la fase di corso d'opera prevede la verifica dell'interferenza sul clima acustico attuale indotta dalla fase di cantiere più critica, ovvero quella a maggior emissione acustica.

A tal fine sono stati valutati due distinti scenari: il primo relativo al fronte avanzamento lavori per lo scavo del cavidotto ed un secondo legato alle attività svolte presso i cantieri di tipo fisso (per maggiori dettagli si rimanda alla componente rumore).

Per quanto riguarda il cantiere mobile, la metodologia assunta per l'analisi e 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. Per ciascun cantiere la potenza emissiva acustica è pari alla somma energetica delle potenze sonore dei macchinari impiegati. Nello specifico sono state considerate quali attività maggiormente impattanti quelle relative allo scavo del cavidotto.

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.

Al fine di verificare le interferenze è stata calcolata la distanza ricettore – curva limite di isolivello dalla quale si evince come sussistano condizioni di superamento del livello limite dei 70 dB(A) nel periodo diurno di un ricettore e per il quale è previsto l'utilizzo di opere di mitigazione acustica. Quale mitigazione acustica per il contenimento della rumorosità indotta dalle attività di cantiere, si è individuata l'installazione di barriere antirumore di tipo mobile lungo le aree di lavoro.

Attraverso l'adozione degli interventi di mitigazione il ricettore residenziale per il quale nello scenario corso d'opera presentava un superamento dei limiti normativi, risulta completamente mitigato.

In riferimento invece alle analisi delle potenziali interferenze acustiche legate alle attività di cantiere svolte all'interno di cantieri fissi, è stata analizzata la fase di cantiere più critica verificata la quale si possono escludere a priori interferenze indotte dalle altre fasi delle lavorazioni, che è risultata essere quella del riporto del terreno.

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 di valori di potenza sonora, nonché di ulteriori fattori cautelativi quali la sovrapposizione di più cantieri in parallelo, dai risultati ottenuti mediante il software SoundPlan si evince come il livello acustico indotto dalla fase di corso d'opera sia contenuto al territorio nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere. Dall'osservazione 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 un'interferenza sul clima acustico attuale.

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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale biodiversità.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati, per il presente paragrafo, i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale in esame è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC. 01 Approntamento aree cantiere e livellamento terreno	Occupazione di superficie vegetata	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Presenza di acque meteoriche di dilavamento delle aree impermeabilizzate	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione di emissioni inquinanti	
AC. 02 Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Asportazione di terreno vegetale	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 03 Esecuzione pali per fondazioni profonde	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 04 Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera	Produzione emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
	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	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	Asportazione di terreno vegetale	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 08 Posa in opera di cavidotti interrati	Produzione emissioni inquinanti, interferenza con acquiferi	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

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	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 delle specie faunistiche ad essi associate.

Le fasi di allestimento dei cantieri, di preparazione delle piazzole, degli scavi di fondazione per gli aerogeneratori, di realizzazione e/o adeguamento delle infrastrutture di accesso e di servizio, dello scavo per il cavidotto, (che avviene principalmente su strade esistenti), 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.

Nello specifico, si prevede che quattordici aree di lavoro siano localizzate nelle zone dove sorgeranno le future piazzole, queste ultime consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 4.200 metri quadrati, adiacenti all'area di imposta della fondazione dell'aerogeneratore. L'area così realizzata per le fasi di montaggio, sarà ridimensionata, a fine lavori, in un'area necessaria per interventi manutentivi.

In linea generale, l'accesso alla piazzola verrà sfruttato anche per il montaggio a terra della gru tralicciata, necessaria per l'installazione in quota dei vari componenti degli aerogeneratori, prima del tiro in alto. Per poter consentire il montaggio della suddetta gru, nonché agevolare il tiro in alto, è previsto l'utilizzo di 2 gru ausiliarie, per cui, nel caso in cui non sia possibile reperire spazi idonei per il posizionamento di tali gru, si procederà alla realizzazione di piazzoline di supporto, che saranno completamente rinvendite 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)
Area (CA01)	CA01	3.400
Area (CA02)	CA02	3.400
Area (CA03)	CA03	3.800
Area (CA04)	CA04	3.200
Area (CA05)	CA05	3.400
Area (CA06)	CA06	3.400
Area (CA07)	CA07	3.200
Area (CA08)	CA08	3.500
Area (CA09)	CA09	3.500
Area (CA10)	CA10	3.400
Area (CA11)	CA11	3.750
Area (CA12)	CA12	4.200
Area (CA13)	CA13	3.400
Area (CA14)	CA14	3.900

Area di lavoro	Piazzola	Superficie (mq)
TOTALE SUPERFICI		49.450

Tabella 2-6 Dimensioni delle 14 aree di cantiere lavoro in corrispondenza delle previste piazzole di servizio

Piazzola CA01: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 m² e interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riporta il perimetro della piazzola con relativo tratto di accesso.



Figura 2-2 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area della piazzola CA01 e relativa via di accesso

Piazzola CA02: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 m² e interessa una superficie coltivata, come si può vedere nella figura seguente.

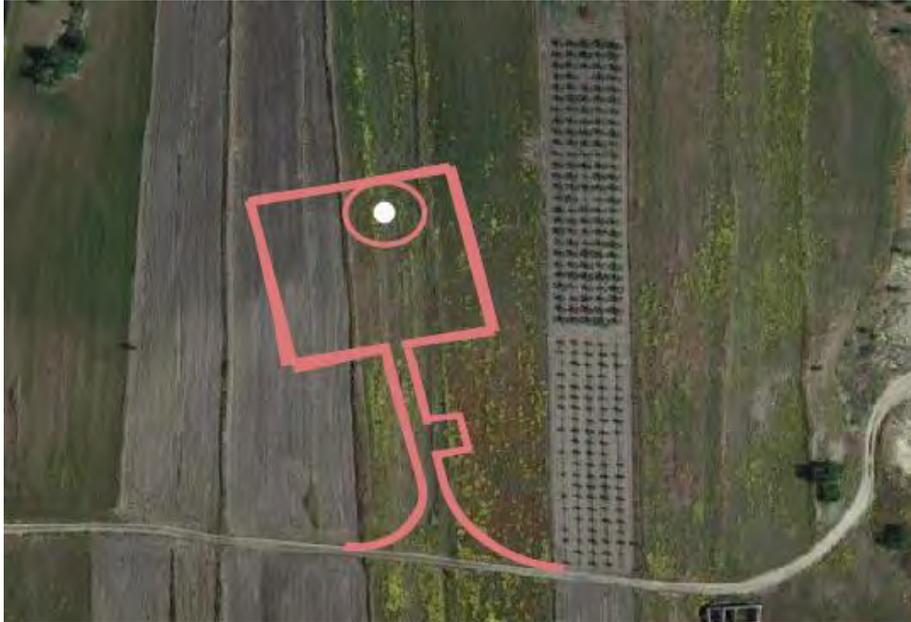


Figura 2-3 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area della piazzola CA02 e relativa via di accesso

Piazzola CA03 e Piazzola CA04: tali piazzole avranno una superficie rispettivamente di circa 3.800 m² e 3.200 m², ed entrambe interessano una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riportano i perimetri delle piazzole con i relativi tratti di accesso.

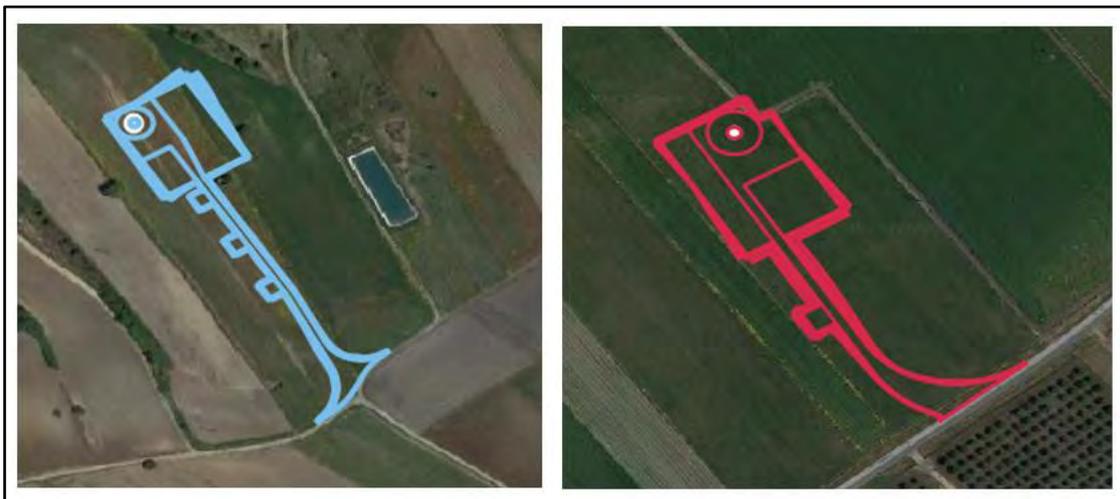


Figura 2-4 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area delle piazzole CA03 (a sinistra) e CA04 (a destra) e relative vie di accesso

Piazzola CA05: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 m² e interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riporta il perimetro della piazzola con relativo tratto di accesso.



Figura 2-5 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area della piazzola CA05 e relativa via di accesso

Piazzole CA06 e CA07: tali piazzole avranno una superficie rispettivamente di circa 3.400 m² e 3.200 m², ed entrambe interessano una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riportano i perimetri delle piazzole con i relativi tratti di accesso.



Figura 2-6 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area delle piazzole CA06 (immagine a sinistra) e CA07 (immagine a destra) e delle relative vie di accesso

Piazzole CA08 e CA09: tali piazzole avranno ognuna una superficie di circa 3.500 m², ed entrambe interessano una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riportano i perimetri delle piazzole con i relativi tratti di accesso.

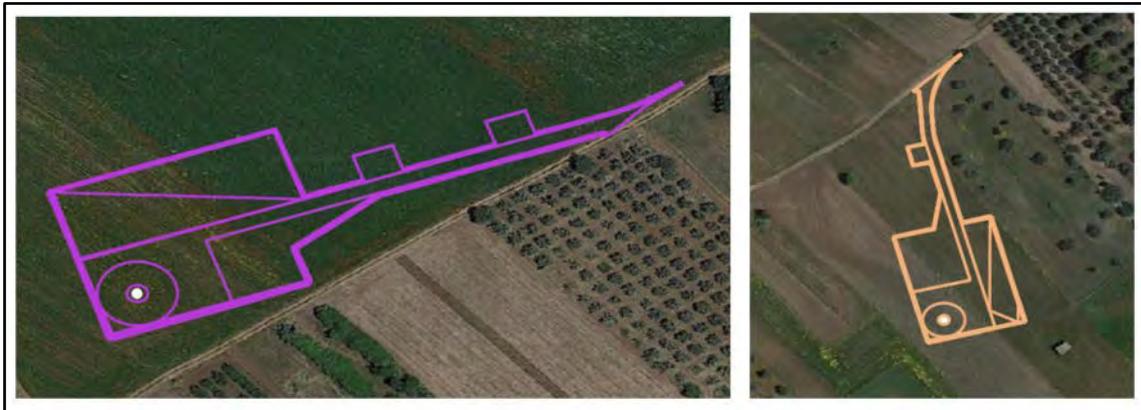


Figura 2-7 Rappresentazione su immagine satellitare dell'aerea delle piazzole CA08 (immagine a sinistra) e CA09 (immagine a destra) e delle relative vie di accesso

Piazzole CA10 e CA11: tali piazzole avranno rispettivamente una superficie di circa 3.400 m² e 3.750 m², ed entrambe interessano una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riportano i perimetri delle piazzole con i relativi tratti di accesso.



Figura 2-8 Rappresentazione su immagine satellitare dell'aerea delle piazzole CA10 (immagine a sinistra) e CA11 (immagine a destra) e delle relative vie di accesso

Piazzola CA12: tale piazzola avrà una superficie di circa 4.200 m² e interessa una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riporta il perimetro della piazzola con relativo tratto di accesso.



Figura 2-9 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area della piazzola CA12 e relativa via di accesso

Piazzole CA13 e CA14: tali piazzole avranno rispettivamente una superficie di circa 3.400 m² e 3.900 m², ed entrambe interessano una superficie coltivata, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riportano i perimetri delle piazzole con relativi tratti di accesso.



Figura 2-10 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area delle piazzole CA13 (immagine a sinistra) e CA14 (immagine a destra) e delle relative vie di accesso

In aggiunta all'utilizzo delle piazzole degli aerogeneratori come aree di lavoro, saranno realizzate 4 aree di cantiere: una consiste nel prolungamento della bretella di accesso alla piazzola della torre eolica CA02, nella zona opposta rispetto all'Asse 07_AD, per una lunghezza di circa 33 metri, utilizzata per l'alloggiamento a terra della gru principale; due sono previste nella parte iniziale rispettivamente dell'asse 03_AD e dell'asse 08_AD; una è prevista sull'asse di adeguamento 10_AD.

Le suddette quattro aree di cantiere saranno completamente rinverdate alla fine delle lavorazioni.

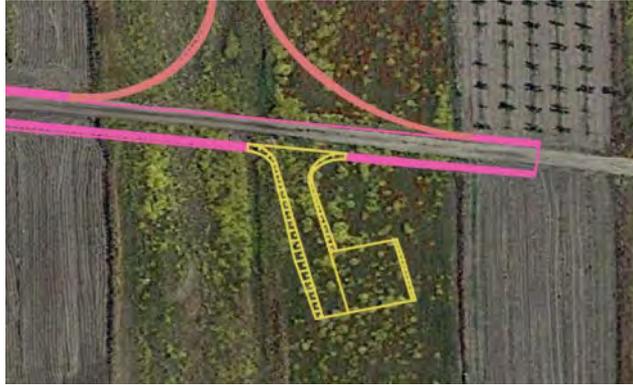


Figura 2-11 Rappresentazione in giallo dell'area di cantiere per l'alloggiamento della gru per la piazzola CA02



Figura 2-12 Rappresentazione su immagini satellitari delle 3 aree di cantiere ubicate rispettivamente presso l'asse 03_AD (figura in alto), l'asse 08_AD (figura in basso a sinistra) e l'asse 10_AD (figura in basso a destra)

Sono, altresì, previsti degli allargamenti dell'attuale piattaforma laddove la stessa non risulta adeguata al transito in piccole zone localizzate. Nella fattispecie sono previsti due piccoli allargamenti della carreggiata in prossimità di due curve sulla SP 75 e due allargamenti sulla strada di Contrada Contado.



Figura 2-13 Ampliamenti della piattaforma stradale sulla SP75 e sulla strada di Contrada Contado

Stante quanto esposto, tutte le aree di lavoro e di cantiere sono previste in corrispondenza di superfici coltivate, quindi in relazione al potenziale impatto in esame, non si avrà interessamento di habitat naturali, ma solo di habitat seminaturali, che quindi sono utilizzati principalmente da specie faunistiche ad elevata adattabilità o comunque in grado di tollerare la presenza dell'uomo e delle sue attività. Gli habitat sottratti sono costituiti da superfici di estensione ridotta, anche considerando che per una parte delle aree di lavoro, quella che non sarà occupata dalle piazzole, e per tutte le aree di cantiere si avrà il ripristino allo stato ante operam al termine dei lavori, quindi l'interferenza è a carattere temporaneo.

Nella progettazione della viabilità di collegamento e accesso agli aerogeneratori si è cercato, preliminarmente, di ripercorrere i tracciati esistenti, ricorrendo a piccoli e puntuali interventi di allargamento della piattaforma stradale e, laddove questo non si ritiene possibile, ad interventi di rigeometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità, riducendo così la potenziale sottrazione di habitat e delle relative biocenosi.

La viabilità di accesso ad ogni singola piazzola, rappresentata nelle immagini dalla Figura 2-2 alla Figura 2-10, è costituita da nuovi tratti brevissimi, di congiunzione con gli assi di collegamento tra gli aerogeneratori, che sono invece rappresentati, come anticipato, prevalentemente da adeguamento della viabilità esistente.

Nella tabella seguente si riportano i nuovi brevi tratti di bretelle tra le singole piazzole e i relativi assi di viabilità previsti e descritti successivamente nel presente paragrafo.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)
CA01	Piazzola – Asse 17_AD	1,20
CA02	Piazzola – Asse 07_AD	75,00
CA03	Piazzola – Asse 09_AD	180,00
CA04	Piazzola – Strada vicinale Albanelli-Bosco di mezzo	120,00

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)
CA05	Piazzola – Asse 09_AD	100,00
CA06	Piazzola – Asse 08_AD	170,00
CA07	Piazzola – Asse 12_AD	225,00
CA08	Piazzola – Asse 14_AD	100,00
CA09	Piazzola – Asse 10_AD	100,00
CA10	Piazzola – Asse 06_AD	95,00
CA11	Piazzola – Asse 03_AD	70,00
CA12	Piazzola – Strada vicinale Contrada Vaito	90,00
CA13	Piazzola – Asse 03_AD	275,00
CA14	Piazzola – Strada vicinale Pietra Butera Granieri	500,00
Totale		2.101,20

Tabella 2-7 Bretelle di accesso alle singole piazzole

Tra i 17 assi di viabilità previsti nel progetto, 13 sono di adeguamento di assi stradali esistenti e solo 4 sono di nuova realizzazione, come dettagliato di seguito.

Asse 01: il ramo di viabilità indicato come Asse 1 consiste in un piccolo tratto di nuova viabilità per consentire l'immissione dalla SP 75 verso l'area interessata dal parco eolico oggetto del presente progetto. Esso è relativo ad un'area coltivata.



Figura 2-14 Rappresentazione dell'asse 01 su immagini satellitari

Asse 02_AD: consiste nell'adeguamento, alle esigenze di trasporto, di un tracciato esistente che parte dall'Asse 01, prima descritto, e arriva fino all'Asse 03_AD.



Figura 2-15 Rappresentazione grafica dell'asse 02_AD

Asse 03_AD: tale asse è un adeguamento di un tracciato esistente, previsto in continuità con l'asse 02_AD prima descritto.



Figura 2-16 Rappresentazione dell'asse 03_AD su immagini satellitari

Asse 04_AD: consiste nell'adeguamento di un tracciato esistente che parte dall'asse 03_AD, prima descritto, e si dirige verso la zona di installazione dell'aerogeneratore CA10.



Figura 2-17 Rappresentazione grafica dell'asse 04_AD

Asse 05_AD: consiste nell'adeguamento di circa 50 metri di un tracciato esistente, previsto per consentire ai trasporti di ivi inserirsi in retromarcia onde affrontare l'asse 04_AD, prima descritto, in senso frontale.



Figura 2-18 Rappresentazione dell'asse 05_AD su immagini satellitari

Asse 06_AD: questo intervento di adeguamento di un tracciato esistente, consente di proseguire il percorso degli automezzi dall'Asse 04_AD fino al sito di installazione dell'aerogeneratore CA10.



Figura 2-19 Rappresentazione dell'asse 06_AD su immagini satellitari

Asse 07_AD: trattasi dell'adeguamento di un tracciato esistente che dalla strada vicinale Albanelli-Bosco di Mezzo conduce in prossimità del sito di installazione dell'aerogeneratore CA02.



Figura 2-20 Rappresentazione dell'asse 07_AD su immagini satellitari

Asse 08_AD e *Asse 11_AD*: in entrambi i casi si tratta di un tracciato esistente che verrà adeguato alle esigenze di trasporto.



Figura 2-21 Rappresentazione dell'asse 08_AD

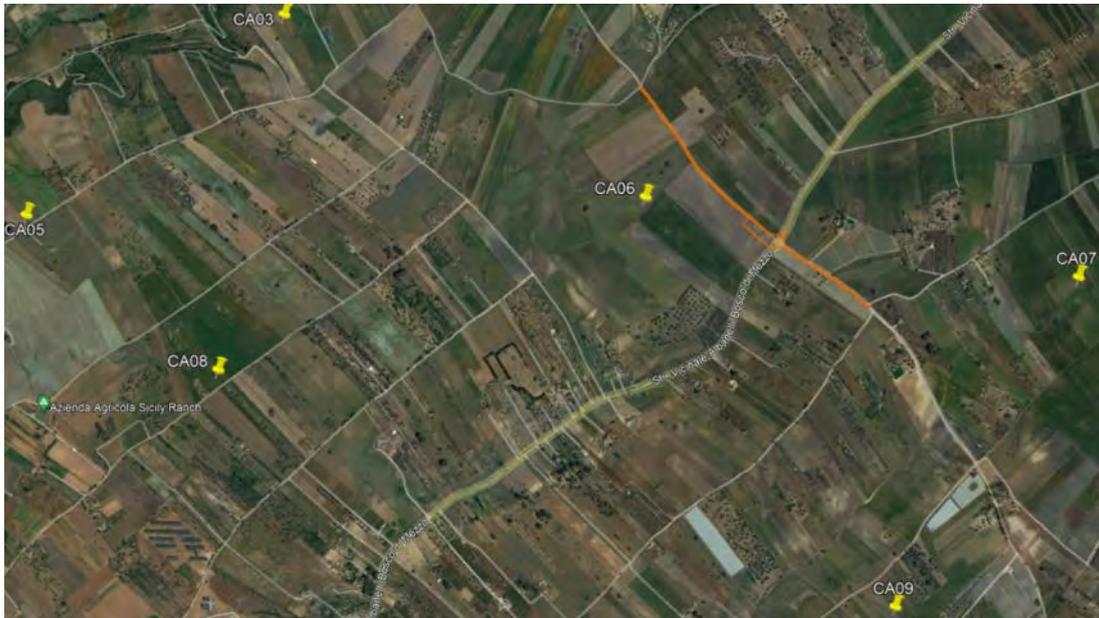


Figura 2-22 Rappresentazione dell'asse 11_AD

Asse 09_AD: è un altro sentiero esistente, anche questo da adeguarsi alle esigenze di trasporto.

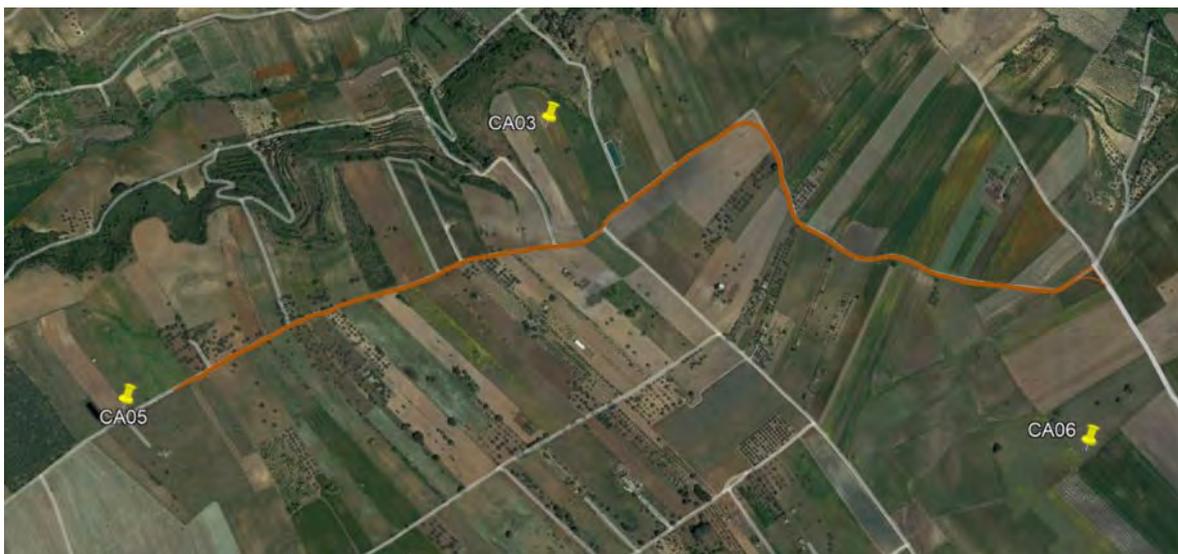


Figura 2-23 Rappresentazione dell'asse 09_AD

Asse 10_AD: sentiero esistente che verrà adeguato alle esigenze di trasporto.



Figura 2-24 Rappresentazione dell'asse 10_AD

Asse 12_AD: un sentiero esistente che verrà adeguato alle esigenze di trasporto, in continuità con l'asse 11_AD.



Figura 2-25 Rappresentazione dell'asse 12_AD

Asse 13 e Asse 14_AD: l'asse di nuova realizzazione 13 è di circa 200 metri e quasi completamente in rilevato, e si connette all'asse 14_AD che, adeguando un percorso esistente, proseguirà fino in prossimità dell'area di installazione dell'aerogeneratore CA09.



Figura 2-26 Rappresentazione dell'asse 13 e dell'asse 14_AD

Asse 15: trattasi di una piccola bretella di circa 55 metri di lunghezza, che serve per consentire ai mezzi di svoltare dalla SP 75 su strada comunale verso l'area Sud del parco eolico.



Figura 2-27 Rappresentazione dell'asse 15

Asse 16 e Asse 17_AD: dalla piazzola dell'aerogeneratore CA09, si avrà un tratto di viabilità di nuova realizzazione (Asse 16) per poi innestarsi su una viabilità esistente da adeguare (Asse 17_AD) e, così raggiungere il sito di installazione dell'aerogeneratore CA01.



Figura 2-28 Rappresentazione dell'asse 16 e dell'asse 17_AD

I tratti di nuova viabilità, così come le parti di ampliamento relative a quella in adeguamento, interessano superfici coltivate, costituite da seminativi.

Il **cavidotto** per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 36 km di lunghezza complessiva, fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione.

Il cavidotto è previsto in corrispondenza della viabilità di collegamento tra gli aerogeneratori e di accesso agli stessi, quindi, come detto, per la maggior parte sarà in corrispondenza di viabilità esistente, ad esclusione di alcuni parti, dove i cavi saranno ubicati in corrispondenza dei tratti di nuova viabilità previsti. 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.

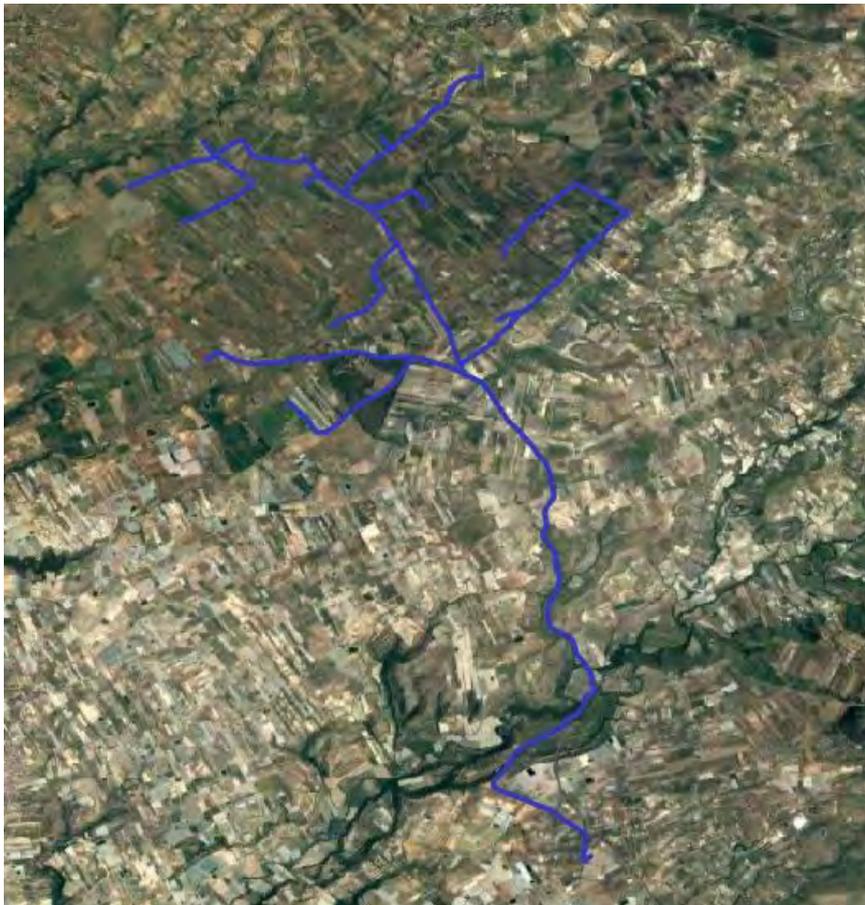


Figura 2-29 Cavidotto

Infine la sottrazione di habitat e di biocenosi, relativamente alla dimensione costruttiva, si verifica sulla superficie nella quale è prevista la realizzazione di una nuova **Sottostazione Elettrica (SET)**, nel Comune di Chiaramonte Gulfi (RG), in prossimità della Stazione elettrica esistente (SE), in quanto nella fase di cantiere sarà necessario l'asporto della vegetazione presente, costituita da seminativi (cfr. figura seguente).



Figura 2-30 Ubicazione della sottostazione elettrica su foto satellitari (Fonte: Google earth)

In base all'analisi effettuata, tutti gli elementi che possono comportare la sottrazione di habitat e biocenosi nella dimensione costruttiva del progetto in esame, interessano superfici coltivate, quindi habitat seminaturali utilizzati da specie animali ad elevata adattabilità ecologica o antropofila o comunque tolleranti la presenza dell'uomo.

Inoltre occorre considerare che la superficie interessata complessivamente dalla perdita di habitat è di dimensioni ridotte e in alcuni casi, laddove non è prevista la realizzazione di opere costituenti il parco eolico, l'interferenza sarà a carattere temporaneo, in quanto le superfici interessate dai lavori saranno ripristinate al termine degli stessi.

In base a quanto esposto il potenziale impatto in esame risulta trascurabile, a tale esito concorrono gli interventi di mitigazione e di valorizzazione paesaggistico-ambientale previsti (cfr. paragrafo 3).

Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

Durante la fase di cantiere potrebbero venire emesse sostanze, in conseguenza delle attività previste, in grado di alterare lo stato qualitativo di acque, suolo ed atmosfera. Le lavorazioni che principalmente concorrono all'emissione di inquinanti sono rappresentate dalle attività di movimentazione delle terre, inoltre i mezzi di cantiere e quelli per il trasporto del materiale di risulta dai movimenti terra e dei materiali/componenti necessari alla realizzazione dell'impianto, possono generare emissioni di sostanze inquinanti, che potrebbero alterare la qualità dell'aria e avere conseguenze sulla funzionalità delle specie vegetali e sullo stato di salute delle specie animali.

Ai fini di una migliore analisi dei possibili impatti derivanti dalle attività di cantiere che comportano produzione di inquinanti, si è fatto riferimento agli studi condotti per il fattore ambientale atmosfera, al quale si rimanda per una descrizione più dettagliata (Cfr. Paragrafo 2.3.5).

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, 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 durante le lavorazioni. Il traffico di cantiere invece è stato ritenuto 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. Per l'analisi emissiva per i cantieri fissi si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nella Linee Guida di ARPA Toscana¹⁸, 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.

La seconda analisi, invece, prevede la modellazione diffusionale attraverso il software di calcolo *Aermod View*, 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, 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,

¹⁸ "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

individuato selezionando quelle attività ritenute più critiche in termini di quantitativi di movimentazione di materiale, di tempistiche di realizzazione e vicinanza di più lavorazioni contemporanee, che potrebbero generare la sovrapposizione degli effetti di dispersione delle concentrazioni di inquinanti.

L'analisi emissiva, in base a quanto anticipato, ha considerato come attività per le valutazioni 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 sopra descritte, stimate pari a 27,22 g/h; risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10 in relazione allo scenario considerato.

Per quanto attiene l'analisi diffusiva è stata considerata un'area di cantiere relativa al cantiere mobile (cfr. Figura 2-31) per la realizzazione del cavidotto. 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 compattatore.

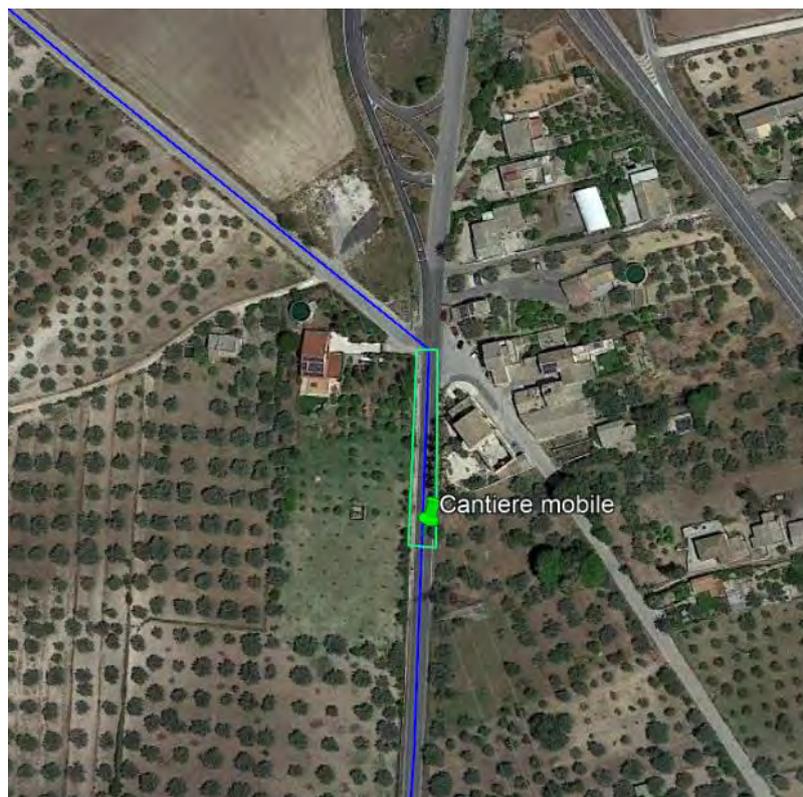


Figura 2-31 Sorgente emissiva simulata (in blu il tratto previsto per la realizzazione del cavidotto)

I risultati delle simulazioni condotte hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti in termini di concentrazioni medie annue di PM10, PM2,5 e NO₂, di 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 e di 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂:

- PM10, tutti i recettori registrano una concentrazione media annua ben al di sotto del limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 al di sotto del limite normative 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;
- PM2,5, la concentrazione media annua in corrispondenza dei recettori è nettamente inferiore al limite normativo di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.
- NO₂, in tutti i recettori la concentrazione media annua risulta essere nettamente inferiore al limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la salute umana, ma anche a quello di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la vegetazione, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento; la medesima situazione si osserva anche per le concentrazioni orarie, dato che nessun recettore supera il limite normativo di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superarsi per più di 18 volte all'anno.

Alla luce di tali risultati, si può ritenere trascurabile la produzione di sostanze inquinanti durante lo svolgimento delle attività di cantiere e quindi anche il conseguente potenziale impatto di modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi. Inoltre, sebbene l'emissione di particolato sia da ritenersi trascurabile, sono previsti alcuni accorgimenti, da adottare in fase di cantiere, per il controllo della produzione di polveri, quali ad esempio 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 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.

La potenziale alterazione degli habitat e delle biocenosi può essere causata anche dalla produzione di acque inquinate e da sversamenti accidentali. Dall'analisi dei potenziali impatti per la fase costruttiva, in relazione al fattore ambientale geologia e acque, al quale si rimanda per approfondimenti (cfr. paragrafo 2.3.4), con riferimento alle acque 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. Inoltre, al fine di ridurre ulteriormente le possibilità, già remote, che si verifichino sversamenti accidentali, si provvederà all'opportuna manutenzione dei mezzi, che saranno anche dotati di idoneo kit d'intervento, in modo da garantire un intervento tempestivo a seguito dell'evento.

Un'ulteriore possibile causa dell'impatto potenziale in esame è rappresentata dall'attività di scavo, dalla posa in opera di cavidotti interrati e di elementi prefabbricati, che potrebbero comportare modifiche dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei, che possono quindi ripercuotersi sugli habitat, e le relative biocenosi, presenti nell'area. 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 base a quanto esposto in fase di cantierizzazione non si prevede una modifica dei corpi idrici e quindi neanche l'eventuale impatto in esame.

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, dagli sversamenti accidentali, dalla posa in opera di cavidotti interrati e di elementi prefabbricati, 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, alle quali si rimanda per specifiche (cfr. paragrafo 2.3.7.1).

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.

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 di 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 corso d'opera sia contenuto al territorio nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere (cfr. figura seguente).

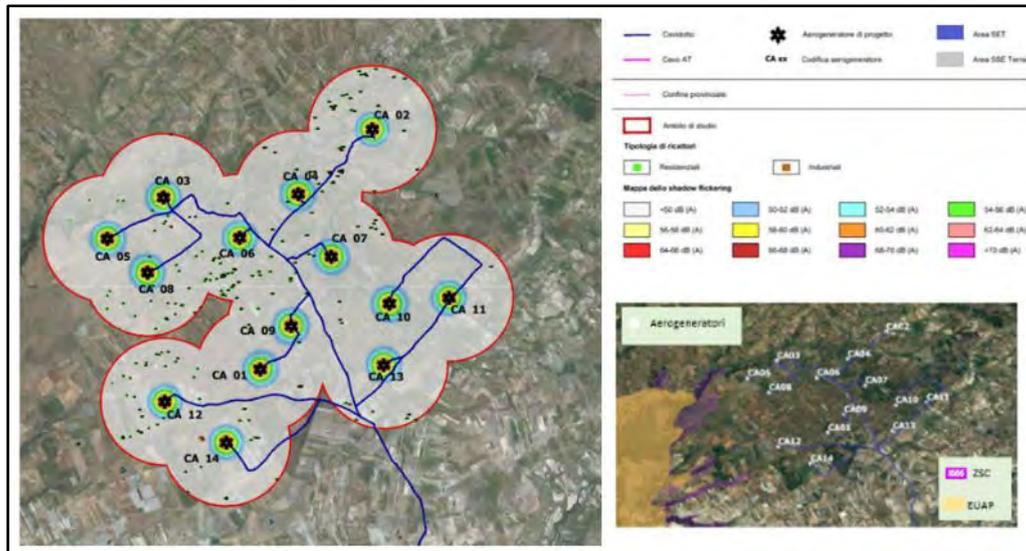
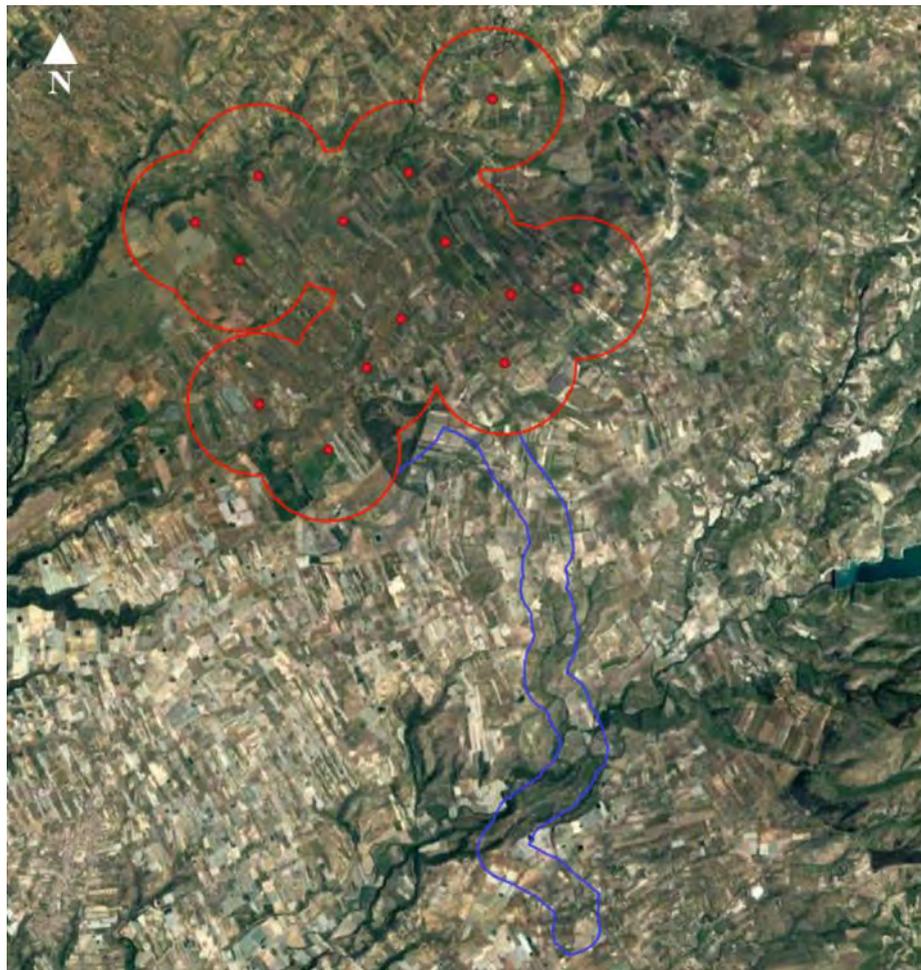


Figura 2-32 Stralcio della carta delle curve di isolivello acustico nella fase di costruzione del parco eolico con indicazione (in basso a destra) dell'ubicazione delle aree di interesse conservazionistico più vicine

La metodologia assunta per l'analisi e 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 Caltagirone alla stazione TERNA. Tale metodo permette di determinare in ogni situazione la configurazione peggiore.



Legenda

- Ambito di studio aerogeneratori
- Ambito di studio cavidotto

Figura 2-33 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.

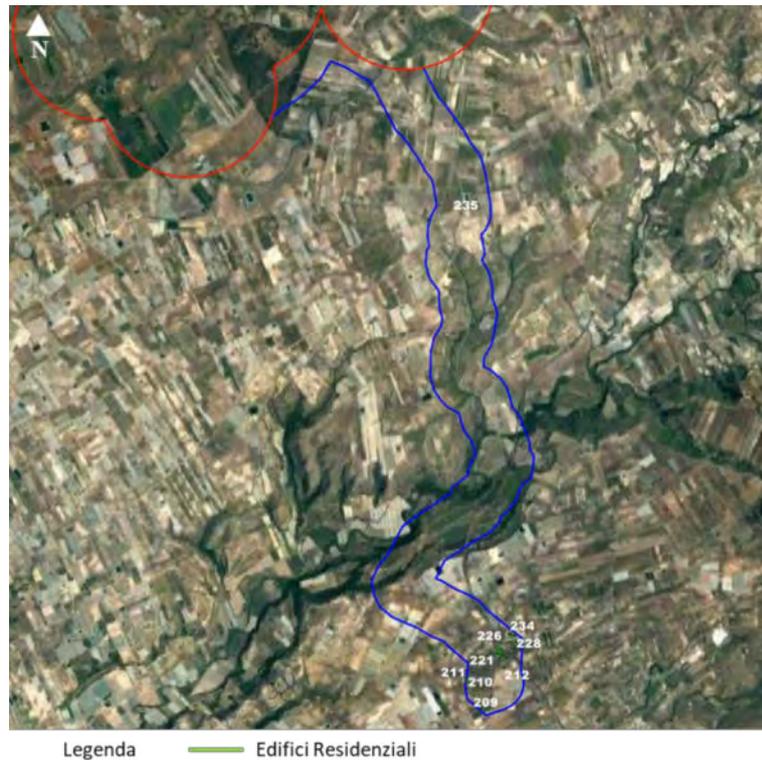


Figura 2-34 Localizzazione scenario di simulazione Cantiere Mobile

Dai risultati ottenuti nelle simulazioni, si evince come sussistano condizioni di superamento del livello limite dei 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), nel periodo diurno, in quanto non tutti i ricettori si trovano a distanza superiore a 9 metri dal fronte di avanzamento lavori.

Ciononostante, data la breve durata delle lavorazioni, le potenziali interferenze acustiche risultano essere poco significative, ad ogni modo quale mitigazione acustica per il contenimento della rumorosità indotta dalle attività di cantiere, si è individuata l'installazione di barriere antirumore di tipo mobile lungo le aree di lavoro. Le simulazioni condotte considerando l'installazione delle suddette barriere antirumore, mostrano che per i ricettori residenziali per i quali risultava un superamento dei limiti normativi esso non sussista più, quindi si ha una completa mitigazione del potenziale impatto.

Nello studio acustico si conclude che 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.

In base a quanto esposto la potenziale alterazione del comportamento delle specie faunistiche dell'area, con conseguente allontanamento delle specie più sensibili, risulta trascurabile. Inoltre, si sottolinea sia la presenza nell'area principalmente di specie faunistiche generaliste e già adattate alla presenza umana, dato il contesto agricolo, sia il fatto che tale potenziale impatto è a carattere temporaneo, in quanto al termine dei lavori non sussisterà più il fattore causale.

2.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare (Irene)

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 delle acque di dilavamento delle aree impermeabilizzate	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
	Produzione emissioni inquinanti	
AC. 02 Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Asportazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 03 Esecuzione pali per fondazioni profonde	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC. 04 Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera	Produzione emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 05 Ripristino viabilità esistente	Produzione emissioni inquinanti	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	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 08 Posa in opera di cavidotti interrati	Interferenza con acquiferi, produzione di emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 09 Montaggio aerogeneratori	Produzione emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 10 Trasporto materiali	Produzione emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 11 Posa in opera di elementi prefabbricati	Produzione emissioni inquinanti, interferenza con acquiferi	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Tabella 2-8 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, relativi alla dimensione costruttiva del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

2.3.3.2 Analisi degli effetti potenziali

Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti

L'interferenza si verifica laddove la realizzazione dell'opera porta alla sottrazione di suolo per la predisposizione delle aree di cantiere e delle aree di lavoro, in particolare laddove saranno interessate superfici coltivate si avrà perdita di suolo agricolo e delle relative coltivazioni presenti.

Le fasi di allestimento dei cantieri, di preparazione delle piazzole di servizio, degli scavi di fondazione per gli aerogeneratori, di realizzazione e/o adeguamento delle infrastrutture di accesso e di servizio, dello scavo del cavidotto, (che avviene principalmente su strade esistenti), 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.

Nello specifico, si prevede che quattordici aree di lavoro siano localizzate nelle zone dove sorgeranno le future piazzole, queste ultime consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 4.200 metri quadrati, adiacenti all'area di imposta della fondazione dell'aerogeneratore. L'area così realizzata per le fasi di montaggio, sarà ridimensionata, a fine lavori, in un'area necessaria per interventi manutentivi.

In linea generale, l'accesso alla piazzola verrà sfruttato anche per il montaggio a terra della gru tralicciata, necessaria per l'installazione in quota dei vari componenti degli aerogeneratori, prima del tiro in alto. Per poter consentire il montaggio della suddetta gru, nonché agevolare il tiro in alto, è previsto l'utilizzo di 2 gru ausiliarie, per cui, nel caso in cui non sia possibile reperire spazi idonei per il posizionamento di tali gru, si procederà alla realizzazione di piazzoline di supporto, che saranno completamente rinvendite 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)
Area (CA01)	CA01	3.400
Area (CA02)	CA02	3.400
Area (CA03)	CA03	3.800
Area (CA04)	CA04	3.200
Area (CA05)	CA05	3.400
Area (CA06)	CA06	3.400

Area di lavoro	Piazzola	Superficie (mq)
Area (CA07)	CA07	3.200
Area (CA08)	CA08	3.500
Area (CA09)	CA09	3.500
Area (CA10)	CA10	3.400
Area (CA11)	CA11	3.750
Area (CA12)	CA12	4.200
Area (CA13)	CA13	3.400
Area (CA14)	CA14	3.900
TOTALE SUPERFICI		49.650

Tabella 2-9 Dimensioni delle 14 aree di lavoro ubicate in corrispondenza delle previste piazzole di servizio

Piazzola CA01: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 m² e interessa una superficie coltivata, costituita da un oliveto e parzialmente da un seminativo, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riporta il perimetro della piazzola con relativo tratto di accesso.



Figura 2-35 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area della piazzola CA01 e relativa via di accesso

Piazzola CA02: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 m² e interessa una superficie coltivata, costituita da un seminativo, come si può vedere nella figura seguente.

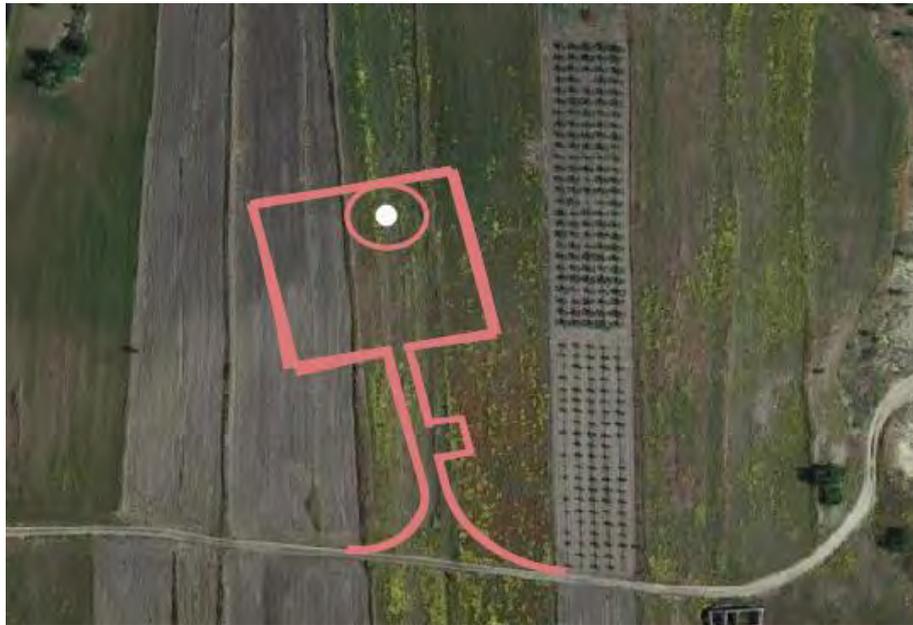


Figura 2-36 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area della piazzola CA02 e relativa via di accesso

Piazzola CA03 e Piazzola CA04: tali piazzole avranno una superficie rispettivamente di circa 3.800 m² e 3.200 m², ed entrambe interessano dei seminativi, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riportano i perimetri delle piazzole con relativi tratti di accesso.



Figura 2-37 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area delle piazzole CA03 (a sinistra) e CA04 (a destra) e relative vie di accesso

Piazzola CA05: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 m² e interessa una superficie coltivata, caratterizzata da seminativi, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riporta il perimetro della piazzola con relativo tratto di accesso.



Figura 2-38 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area della piazzola CA05 e relativa via di accesso

Piazzole CA06 e CA07: tali piazzole avranno una superficie rispettivamente di circa 3.400 m² e 3.200 m², ed entrambe interessano seminativi, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riportano i perimetri delle piazzole con relativi tratti di accesso.

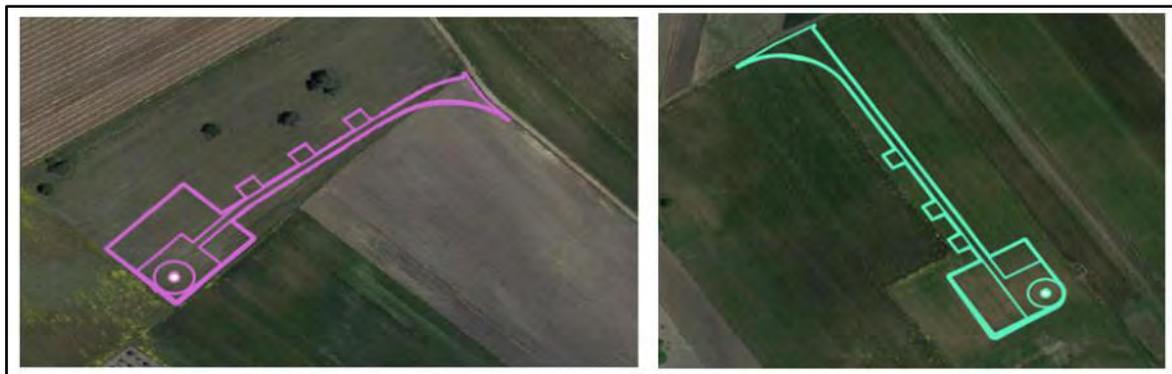


Figura 2-39 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area delle piazzole CA06 (immagine a sinistra) e CA07 (immagine a destra) e delle relative vie di accesso

Piazzole CA08 e CA09: tali piazzole avranno ognuna una superficie di circa 3.500 m², ed entrambe interessano una superficie coltivata, costituita da seminativi, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riportano i perimetri delle piazzole con relativi tratti di accesso.

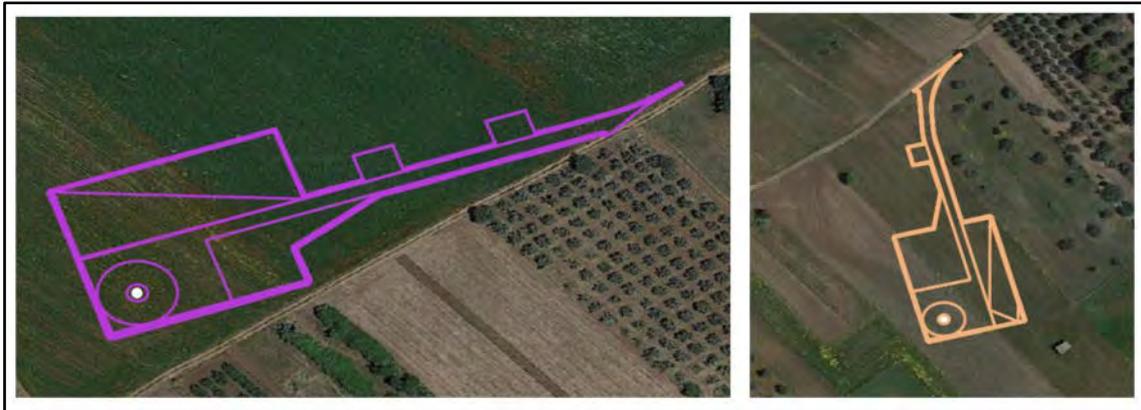


Figura 2-40 Rappresentazione su immagine satellitare dell'aerea delle piazzole CA08 (immagine a sinistra) e CA09 (immagine a destra) e delle relative vie di accesso

Piazzole CA10 e CA11: tali piazzole avranno rispettivamente una superficie di circa 3.400 m² e 3.750 m², ed entrambe interessano dei seminativi, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riportano i perimetri delle piazzole con relativi tratti di accesso.



Figura 2-41 Rappresentazione su immagine satellitare dell'aerea delle piazzole CA10 (immagine a sinistra) e CA11 (immagine a destra) e delle relative vie di accesso

Piazzola CA12: tale piazzola avrà una superficie di circa 4.200 m² e interessa una superficie coltivata, costituita da un vigneto e parzialmente da un frutteto, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riporta il perimetro della piazzola con relativo tratto di accesso.



Figura 2-42 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area della piazzola CA12 e relativa via di accesso

Piazzole CA13 e CA14: tali piazzole avranno rispettivamente una superficie di circa 3.400 m² e 3.900 m², ed entrambe interessano seminativi, come si può osservare nella figura seguente, nella quale si riportano i perimetri delle piazzole con relativi tratti di accesso.



Figura 2-43 Rappresentazione su immagine satellitare dell'area delle piazzole CA13 (immagine a sinistra) e CA14 (immagine a destra) e delle relative vie di accesso

In aggiunta all'utilizzo delle piazzole degli aerogeneratori come aree di lavoro, saranno realizzate 4 aree di cantiere: una consiste nel prolungamento della bretella di accesso alla piazzola della torre eolica CA02, nella zona opposta rispetto all'Asse 07_AD, per una lunghezza di circa 33 metri, utilizzata per l'alloggiamento a terra della gru principale; due sono previste nella parte iniziale rispettivamente dell'asse 03_AD e dell'asse 08_AD; una è prevista sull'asse di adeguamento 10_AD.

Le suddette quattro aree di cantiere saranno completamente ripristinate alla fine delle lavorazioni.



Figura 2-44 Rappresentazione in giallo dell'area di cantiere per l'alloggiamento della gru per la piazzola CA02



Figura 2-45 Rappresentazione su immagini satellitari delle 3 aree di cantiere ubicate rispettivamente presso l'asse 03_AD (figura in alto), l'asse 08_AD (figura in basso a sinistra) e l'asse 10_AD (figura in basso a destra)

Sono, altresì, previsti degli allargamenti dell'attuale piattaforma laddove la stessa non risulta adeguata al transito in piccole zone localizzate. Nella fattispecie sono previsti due piccoli allargamenti della carreggiata in prossimità di due curve sulla SP 75 e due allargamenti sulla strada di Contrada Contado (cfr. figura seguente).



Figura 2-46 Ampliamenti della piattaforma stradale sulla SP75 e sulla strada di Contrada Contado

Stante quanto esposto, tutte le aree di lavoro e di cantiere sono previste in corrispondenza di superfici coltivate, costituiti quasi esclusivamente da seminativi, quindi in relazione al potenziale impatto in esame, si avrà perdita di suolo agricolo. Le superfici sottratte sono di estensione ridotta, anche considerando che per una parte delle aree di lavoro, quella che non sarà occupata dalle piazzole, e per quelle di cantiere saranno effettuati interventi di ripristino allo state ante operam, quindi l'interferenza è a carattere temporaneo.

Nella progettazione della viabilità di collegamento e accesso agli aerogeneratori si è cercato, preliminarmente, di ripercorrere i tracciati esistenti, ricorrendo a piccoli e puntuali interventi di allargamento della piattaforma stradale e, laddove questo non si ritiene possibile, ad interventi di rigeometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità, riducendo così la potenziale sottrazione di suolo e perdita dei relativi prodotti agricoli.

La viabilità di accesso ad ogni singola piazzola, rappresentata nelle immagini dalla Figura 2-35 alla Figura 2-43, è costituita da nuovi tratti brevissimi, di congiunzione con gli assi di collegamento tra gli aerogeneratori, che sono invece rappresentati, come anticipato, prevalentemente da adeguamento della viabilità esistente.

Nella tabella seguente si riportano i nuovi brevi tratti di bretelle tra le singole piazzole e i relativi assi di viabilità previsti e descritti successivamente nel presente paragrafo.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)
CA01	Piazzola – Asse 17_AD	1,20
CA02	Piazzola – Asse 07_AD	75,00
CA03	Piazzola – Asse 09_AD	180,00
CA04	Piazzola – Strada vicinale Albanelli-Bosco di mezzo	120,00
CA05	Piazzola – Asse 09_AD	100,00

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)
CA06	Piazzola – Asse 08_AD	170,00
CA07	Piazzola – Asse 12_AD	225,00
CA08	Piazzola – Asse 14_AD	100,00
CA09	Piazzola – Asse 10_AD	100,00
CA10	Piazzola – Asse 06_AD	95,00
CA11	Piazzola – Asse 03_AD	70,00
CA12	Piazzola – Strada vicinale Contrada Vaito	90,00
CA13	Piazzola – Asse 03_AD	275,00
CA14	Piazzola – Strada vicinale Pietra Butera Granieri	500,00
Totale		2.101,20

Tabella 2-10 Bretelle di accesso alle singole piazzole

Tra i 17 assi di viabilità previsti nel progetto, 13 sono di adeguamento di assi stradali esistenti e solo 4 sono di nuova realizzazione, come dettagliato di seguito.

Asse 01: il ramo di viabilità indicato come Asse 1 consiste in un piccolo tratto di nuova viabilità per consentire l'immissione dalla SP 75 verso l'area interessata dal parco eolico oggetto del presente progetto. Esso è relativa ad un'area coltivata, costituita da seminativi.



Figura 2-47 Rappresentazione dell'asse 01 su immagini satellitari

Asse 02_AD: consiste nell'adeguamento, alle esigenze di trasporto, di un tracciato esistente che parte dall'Asse 01, prima descritto, e arriva fino all'Asse 03_AD.



Figura 2-48 Rappresentazione grafica dell'asse 02_AD

Asse 03_AD: tale asse è un adeguamento di un tracciato esistente, previsto in continuità con l'asse 02_AD prima descritto.



Figura 2-49 Rappresentazione dell'asse 03_AD su immagini satellitari

Asse 04_AD: consiste nell'adeguamento di un tracciato esistente che parte dall'asse 03_AD, prima descritto, e si dirige verso la zona di installazione dell'aerogeneratore CA10.



Figura 2-50 Rappresentazione grafica dell'asse 04_AD

Asse 05_AD: consiste nell'adeguamento di circa 50 metri di un tracciato esistente, previsto per consentire ai trasporti di ivi inserirsi in retromarcia onde affrontare l'asse 04_AD, prima descritto, in senso frontale.



Figura 2-51 Rappresentazione dell'asse 05_AD su immagini satellitari

Asse 06_AD: questo intervento di adeguamento di un tracciato esistente, consente di proseguire il percorso degli automezzi dall'Asse 04_AD fino al sito di installazione dell'aerogeneratore CA10.



Figura 2-52 Rappresentazione dell'asse 06_AD su immagini satellitari

Asse 07_AD: trattasi dell'adeguamento di un tracciato esistente che dalla strada vicinale Albanelli-Bosco di Mezzo conduce in prossimità del sito di installazione dell'aerogeneratore CA02.



Figura 2-53 Rappresentazione dell'asse 07_AD su immagini satellitari

Asse 08_AD e *Asse 11_AD*: in entrambi i casi si tratta di un tracciato esistente che verrà adeguato alle esigenze di trasporto.



Figura 2-54 Rappresentazione dell'asse 08_AD

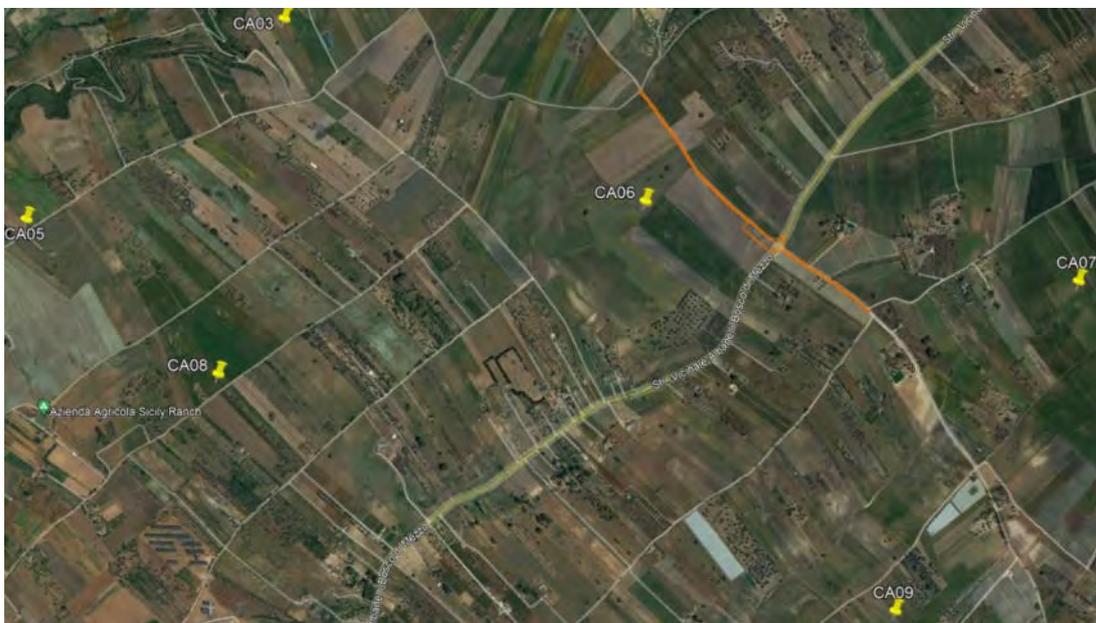


Figura 2-55 Rappresentazione dell'asse 11_AD

Asse 09_AD: è un altro sentiero esistente, anche questo da adeguarsi alle esigenze di trasporto.



Figura 2-56 Rappresentazione dell'asse 09_AD

Asse 10_AD: sentiero esistente che verrà adeguato alle esigenze di trasporto.



Figura 2-57 Rappresentazione dell'asse 10_AD

Asse 12_AD: un sentiero esistente che verrà adeguato alle esigenze di trasporto, in continuità con l'asse 11_AD.



Figura 2-58 Rappresentazione dell'asse 12_AD

Asse 13 e Asse 14_AD: l'asse di nuova realizzazione 13, che interessa dei seminativi, è di circa 200 metri e quasi completamente in rilevato, e si connette all'asse 14_AD che, adeguando un percorso esistente, proseguirà fino in prossimità dell'area di installazione dell'aerogeneratore CA09.



Figura 2-59 Rappresentazione dell'asse 13 e dell'asse 14_AD

Asse 15: trattasi di una piccola bretella di circa 55 metri di lunghezza, ubicato su un seminativo, che serve per consentire ai mezzi di svoltare dalla SP 75 su strada comunale verso l'area Sud del parco eolico.



Figura 2-60 Rappresentazione dell'asse 15

Asse 16 e Asse 17_AD: dalla piazzola dell'aerogeneratore CA09, si avrà un tratto di viabilità di nuova realizzazione (Asse 16) per poi innestarsi su una viabilità esistente da adeguare (Asse 17_AD) e, così raggiungere il sito di installazione dell'aerogeneratore CA01. L'asse 16 di nuova realizzazione è previsto su una superficie coltivata costituita da seminativi.



Figura 2-61 Rappresentazione dell'asse 16 e dell'asse 17_AD

I tratti di nuova viabilità, così come le parti di ampliamento relative a quella in adeguamento, interessano superfici coltivate, costituite da seminativi.

Il cavidotto per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 36 km di lunghezza complessiva, fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione.

Il cavidotto è previsto in corrispondenza della viabilità di collegamento tra gli aerogeneratori e di accesso agli stessi, quindi, come detto, per la maggior parte sarà in corrispondenza di viabilità esistente, ad esclusione di alcuni parti, dove i cavi saranno ubicati in corrispondenza dei tratti di nuova viabilità previsti. 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.

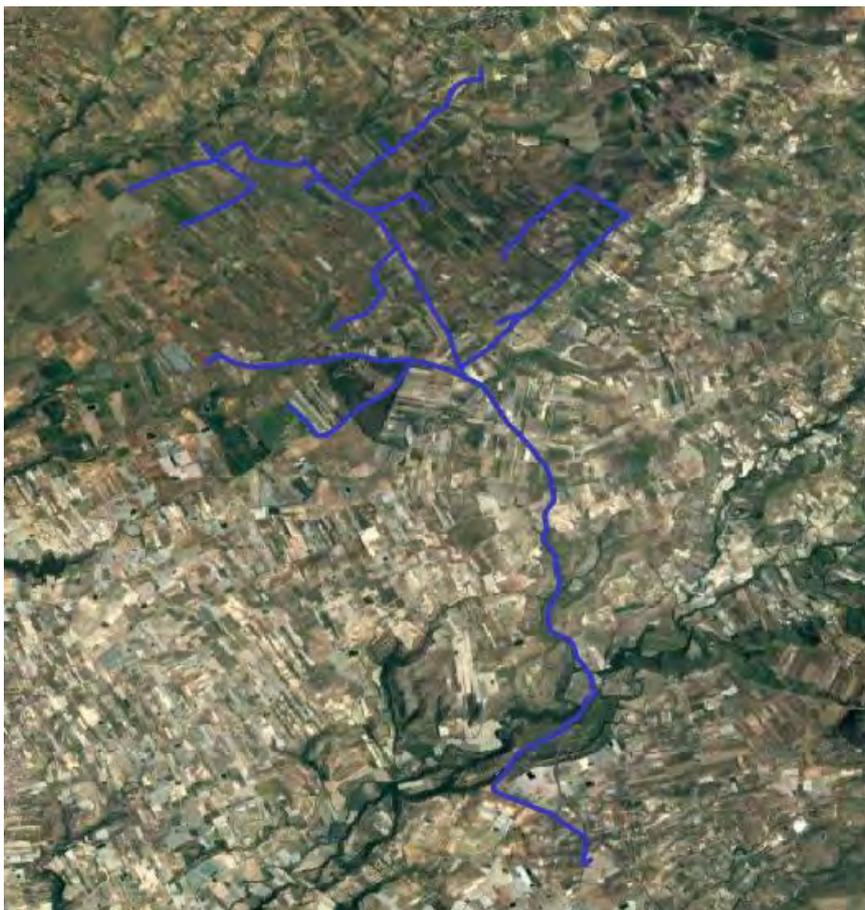


Figura 2-62 Cavidotto

Infine la perdita di suolo e dei relativi prodotti, per quanto attiene alla dimensione costruttiva, si verifica sulla superficie nella quale è prevista la realizzazione di una nuova Sottostazione Elettrica (SET), nel Comune di Chiaramonte Gulfi (RG) in prossimità della Stazione elettrica esistente (SE) in quanto nella fase di cantiere sarà necessario lo scotico del terreno e l'asporto della vegetazione presente, costituita da seminativi (cfr. figura seguente).



Figura 2-63 Ubicazione Sottostazione Elettrica su foto satellitari (Fonte: Google earth)

In base a quanto esposto il potenziale impatto in esame risulta trascurabile, a tale esito concorrono gli interventi di mitigazione e di valorizzazione paesaggistico-ambientale previsti (cfr. paragrafo3).

E' infatti opportuno considerare che la superficie interessata complessivamente dalla perdita di suolo è ridotta, soprattutto in considerazione dell'ampia superficie coltivata nel contesto in cui si inserisce il progetto in esame, e in alcuni casi, laddove non è prevista la realizzazione di opere costituenti il parco eolico, l'interferenza sarà a carattere temporaneo, in quanto le superfici interessate dai lavori saranno ripristinate al termine degli stessi, mediante il suolo scavato in precedenza e opportunamente conservato. Inoltre, sebbene le aree identificate per la realizzazione dei 14 aereogeneratori rientrino nell'areale di produzione di alcuni prodotti DOP, DOC e IGP, le uniche potenzialmente presenti nell'area direttamente interessata dal progetto, in quanto la zona di produzione è molto ampia e comprende anche quella in esame, sono costituite da un vigneto, interessato per circa 0,21 ettari, da un oliveto, interessato per circa 0,3 ettari e da un

frutteto, interferito per una superficie di 0,27 ettari. Le suddette superfici, interessate da colture arboree, relative alle aree di lavoro degli aerogeneratori CA01 e CA12, in parte saranno ripristinate al termine dei lavori, laddove non siano previste opere, costituite dalle fondazioni delle torri eoliche e relative piazzole per interventi manutentivi.

In base a quanto esposto il potenziale impatto in esame risulta trascurabile.

Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Durante la fase di cantiere potrebbero venire emesse sostanze, in conseguenza delle attività previste, in grado di alterare lo stato qualitativo delle componenti fisiche strettamente connesse al suolo. I mezzi di cantiere possono generare emissioni di sostanze inquinanti che potrebbero alterare la qualità dell'aria e avere conseguenze sulla funzionalità del suolo e sulle eventuali specie coltivate. Tale tipologia di potenziale impatto può essere dovuta anche alle attività di scavo e dalle movimentazioni di terre.

Ai fini di una migliore analisi dei possibili impatti derivanti dalle attività di cantiere che comportano produzione di inquinanti, si è fatto riferimento agli studi condotti per il fattore ambientale atmosfera, al quale si rimanda per una descrizione più dettagliata. L'obiettivo dei suddetti studi è stato quello di stimare le potenziali interferenze sulla qualità dell'aria, legate alle attività di cantiere per la realizzazione delle opere previste nell'ambito del progetto oggetto di studio.

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 durante le lavorazioni. Il traffico di cantiere invece è stato ritenuto 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. Per l'analisi emissiva per i cantieri fissi si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nella Linee Guida di ARPA Toscana¹⁹, da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i valori limite

¹⁹ "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPA Toscana

distinti in funzione della distanza dei ricettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva.

La seconda analisi, invece, prevede la modellazione diffusionale attraverso il software di calcolo *Aermod View*, 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, 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 ricettori di tipo residenziale, individuato selezionando quelle attività ritenute più critiche in termini di quantitativi di movimentazione di materiale, di tempistiche di realizzazione e vicinanza di più lavorazioni contemporanee, che potrebbero generare la sovrapposizione degli effetti di dispersione delle concentrazioni di inquinanti.

L'analisi emissiva, in base a quanto anticipato, ha considerato come attività per le valutazioni 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 sopra descritte, stimate pari a 27,22 g/h; risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10 in relazione allo scenario considerato.

Per quanto attiene l'analisi diffusiva è stata considerata un'area di cantiere relativa al cantiere mobile (cfr. Figura 2-64) per la realizzazione del cavidotto. 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 compattatore.

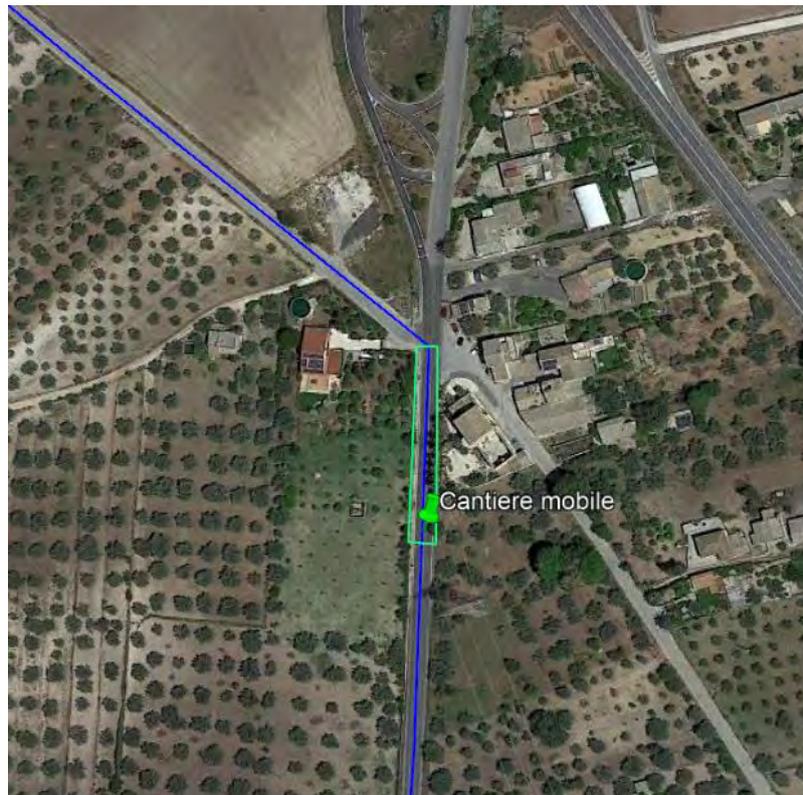


Figura 2-64 Sorgente emissiva simulata (in blu il tratto previsto per la realizzazione del cavidotto)

I risultati delle simulazioni condotte hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti in termini di concentrazioni medie annue di PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂, di 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ e di 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂:

- PM₁₀, tutti i recettori 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 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 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 la concentrazione media annua risulta essere nettamente inferiore al limite normativo di 40 µg/m³ per la salute umana, ma anche a quello di 30 µg/m³ per la vegetazione, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento; la medesima situazione si osserva anche per le concentrazioni orarie, dato che nessun recettore supera il limite normativo di 200 µg/m³, da non superarsi per più di 18 volte all'anno.

Alla luce di tali risultati, è stata ritenuta trascurabile la produzione di sostanze inquinanti durante lo svolgimento delle attività di cantiere e quindi anche il conseguente potenziale impatto di alterazione della qualità e/o della funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari. Inoltre, sebbene l'emissione di particolato sia da ritenersi trascurabile, sono previsti alcuni accorgimenti, da adottare in fase di cantiere, per il controllo della produzione di polveri, quali ad esempio 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 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.

La potenziale alterazione del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari può essere causata anche dalla produzione di acque inquinate e da sversamenti accidentali. Dall'analisi dei potenziali impatti per la fase costruttiva, in relazione al fattore ambientale geologia e acque, al quale si rimanda per approfondimenti, la progettazione idraulica del parco eolico prevede la protezione delle sedi viarie e delle piazzole di montaggio dalle azioni delle acque meteoriche, successivamente le acque vengono trasportate all'interno delle reti di drenaggio fino al reticolo idrografico naturale. Per quanto attiene il possibile verificarsi di sversamenti accidentali, ma anche per le acque di cantiere, potenzialmente inquinate, saranno messe in atto, nel corso delle lavorazioni, tutte le opportune misure mirate ad eliminare o limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici, come specificato al paragrafo 2.3.4.

Un'ulteriore possibile causa dell'impatto potenziale in esame è rappresentata dall'attività di scavo, dalla posa in opera di cavidotti interrati e di elementi prefabbricati, che potrebbero comportare modifiche dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei, che possono quindi ripercuotersi sul suolo e i relativi prodotti, presenti nell'area. 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 base a quanto esposto in fase di cantierizzazione non si prevede una modifica dei corpi idrici e quindi neanche l'eventuale impatto in esame.

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 quali-quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei
AC.11 - Posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 2-11 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali su Geologia e acque per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale geologia e acque, relativi alla dimensione costruttiva del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

2.3.4.2 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. Nello specifico, gli aerogeneratori saranno realizzati su terreni permeabili poggianti su un substrato impermeabile che consente la formazione una falda freatica il cui livello freatico si trova alla profondità pari a circa 40-50 m dal p.c. come si evince dai pochi pozzi presenti in zona.

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 (Paragrafo 8=.

Con riferimento alle acque, le opere civili del Parco Eolico Caltagirone 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.

In ogni caso si evidenzia che l'impianto in fase di esercizio e cantiere non produce emissioni in suolo/sottosuolo/falda di sostanze inquinanti di nessun tipo.

Nel complesso si può ritenere l'impatto trascurabile.

Utilizzo risorse non rinnovabili

L'effetto discende dalla necessità di approvvigionare materiali atti alla realizzazione dell'opera di progetto e delle opere d'arte annesse.

Si è provveduto alla individuazione dei materiali di cui si prevede l'escavazione, valutando l'attitudine all'eventuale reimpiego sulla base delle loro caratteristiche tecniche; si è quindi effettuata l'analisi dei fabbisogni in materie da utilizzare nei diversi processi produttivi.

I fabbisogno di materiali e la sintesi del bilancio terre sono riassunti nella tabella seguente.

<i>Interventi previsti</i>	Scavi [mc]	Fabbisogni [mc]				Esubero [mc]
		1 - RIUTILIZZO	2 - MATERIALE PRESO DA CAVA	3 - MATERIALE PRESO DA SITO DI PRODUZIONE CONTIGUO	TOTALI (1 + 2 + 3)	
<i>Accessi alle</i>	45.024,76	21.313,67	52,01	6.915,84	28.281,52	13.776,37

<i>torri e piazzole</i>						
<i>Viabilità di progetto</i>	30.283,11	16.514,33	141,21	12.860,69	29.516,23	5.000,61
<i>Fondazioni Aerogeneratori</i>	5.057,96	0,00	0,00	0,00	0,00	3.984,32
<i>Aree trasbordo</i>	87,62	87,62	10.136,67	0,00	10.224,29	0,00
<i>SET</i>	1.788,82	1.701,36	0,00	0,00	1.701,36	87,46
<i>Cavidotto</i>	33.724,00	23.606,80	0,00	0,00	23.606,80	10.117,20
<i>Fossi di guardia</i>	153,50	0,00	0,00	0,00	0,00	153,50
TOTALI	116.119,77	63.223,78	10.329,89	19.776,53	93.330,20	33.119,46

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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** la produzione di rifiuti viene limitata dal riutilizzo di buona parte dei materiali scavati, insieme alla vasta disponibilità di impianti di recupero e messa in riserva dove poter recapitare il materiale in esubero rende nel complesso l'impatto trascurabile (paragrafo 5.5).

2.3.5 Atmosfera: aria e clima

2.3.5.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale atmosfera per la sola dimensione costruttiva.

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla qualità dell'aria legate alla dimensione costruttiva dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti.

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - Approntamento aree cantiere e livellamento terreno	Produzione emissioni inquinanti	Modifica delle condizioni della qualità dell'aria
AC.02 - Scavi per fondazioni superficiali e		

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
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 sull'Atmosfera per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione, si riportano le analisi 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 Toscana²⁰, 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.

La seconda analisi, invece, 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 di tipo residenziale, 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.

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"²¹, 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.

²⁰ "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPA Toscana

²¹ AERMOD Tech Guide – Gaussian Plume Air Dispersion Model. Version 7.6

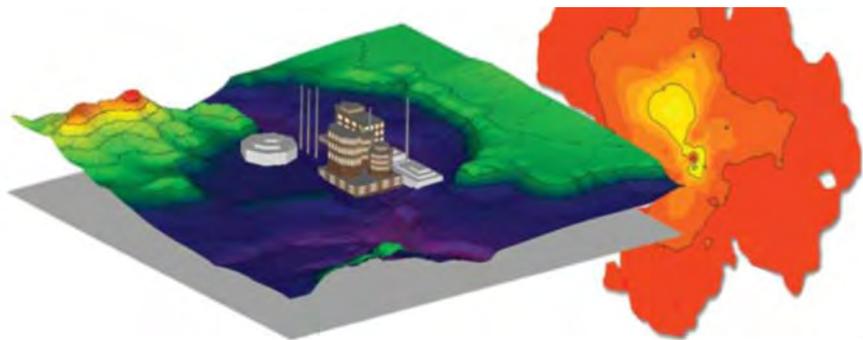


Figura 2-65 Aermol View Esempio di modellazione grafica 3D delle curve di isoconcentrazione

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 stessa²²:

- 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.

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.

²² US EPA, User Guide for the AMS EPA regulatory model AERMOD – USA (2004)

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.

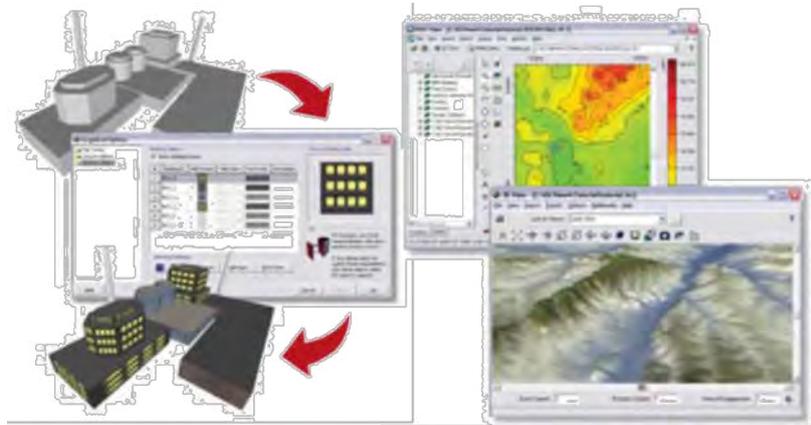


Figura 2-66 Esempio di modulo di visualizzazione 3D integrato nel modello di calcolo

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.

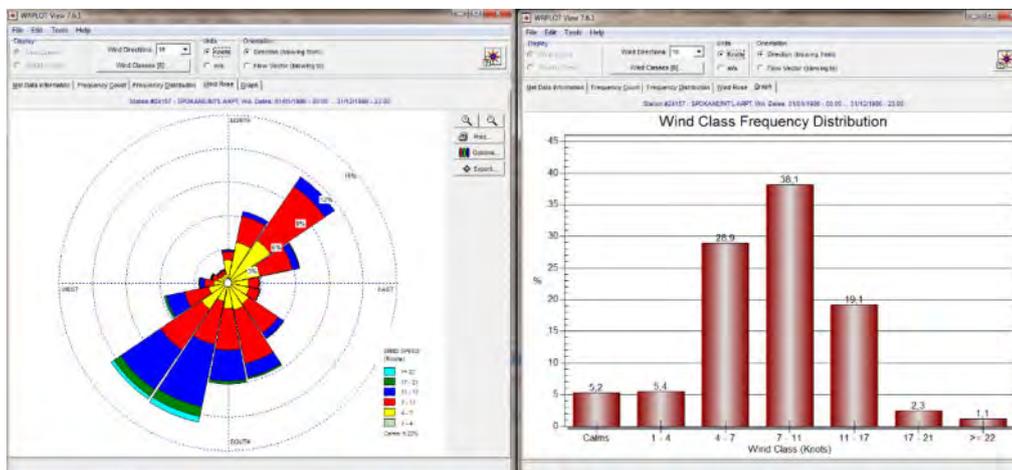


Figura 2-67 Esempio di applicazione del modulo AERMET

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.

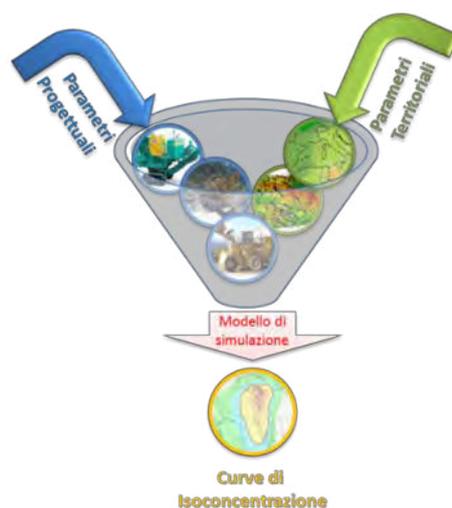


Figura 2-68 Definizione logica del modello adottato

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 Comiso 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.

1234521010100999120030370000
1234521010101999160040360000
1234521010102999070040360000

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 FAA²³ 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 Estimator²⁴.

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 2-69.

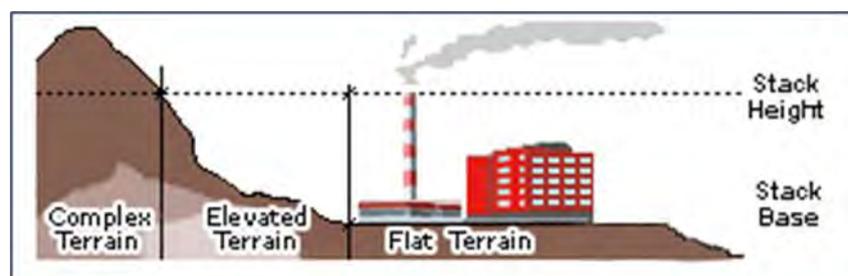


Figura 2-69 Tipologie di configurazioni territoriali

²³ http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/research/models/edms_model/

²⁴ Worldwide Data Quality Effects on PBL Short-Range Regulatory Air Dispersion Models – Jesse L. Thé, Russell Lee, Roger W. Brode

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.

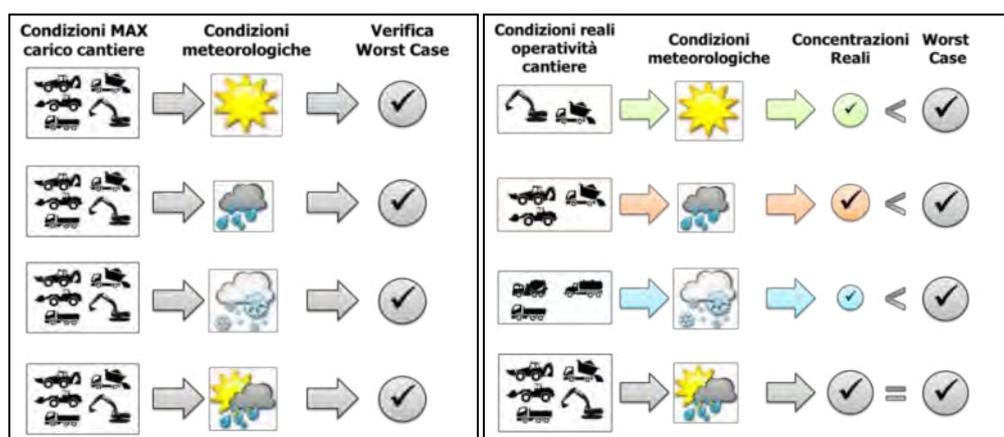


Figura 2-70 Logica delle verifiche con il worst case scenario

Volendo esplicitare la logica della Figura 2-70, 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 2,7 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 Pi 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.

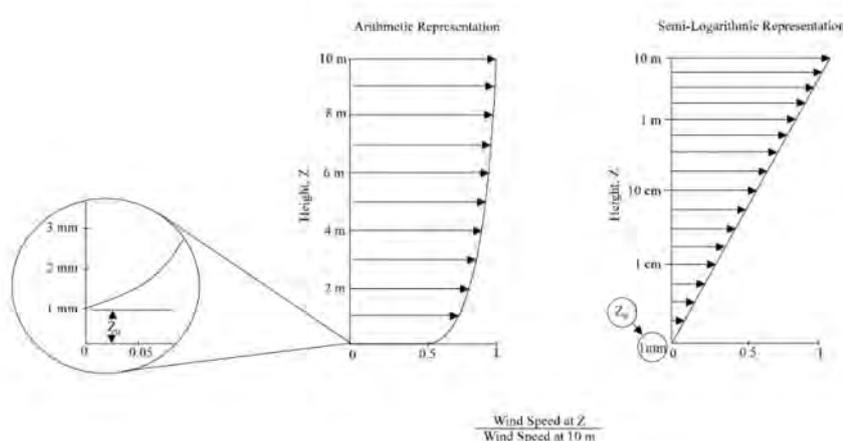


Figura 2-71 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità (Fonte EPA AP42)

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

Material	Threshold Friction Velocity (m/s)	Roughness Height (cm)	Threshold Wind Velocity At 10 m (m/s)	
			Z0=act	Z0=0,5cm
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 sopraccitati.

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 2-72.

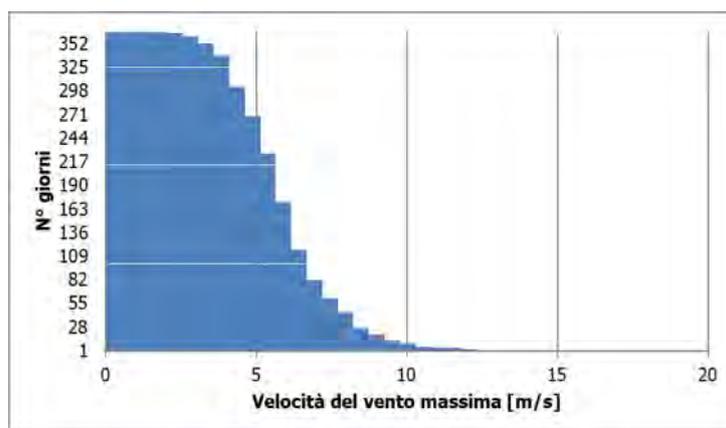


Figura 2-72 Velocità del vento massima ordinata in senso crescente

Da tali valori è quindi stato possibile determinare i valori di u^* così come riportato in Figura 2-73.

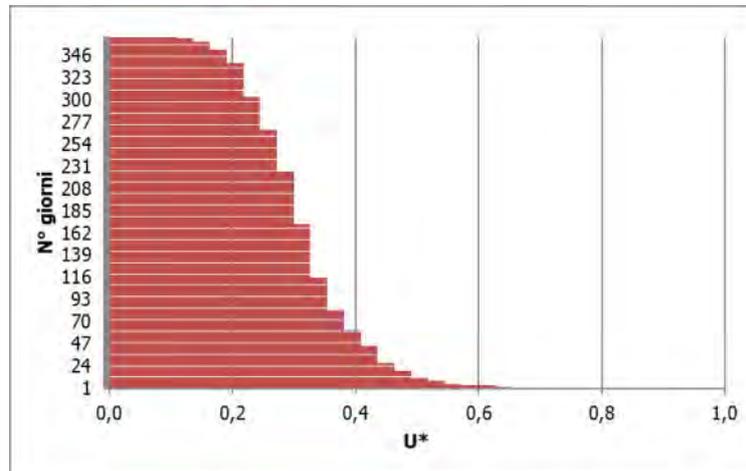


Figura 2-73 Valori di u^* ordinati in senso crescente

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

In considerazione della distanza dei recettori residenziali presenti (cfr. Figura 2-74), è stata effettuata un'analisi per la stima delle emissioni degli inquinanti correlate alle attività di cantiere considerate più critiche in termini di inquinamento atmosferico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico prodotti dai mezzi di cantiere.

Nel caso in esame, 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.

Nello specifico, dall'osservazione del cronoprogramma, considerando la fase più gravosa in termini movimentazione delle terre e le ore lavorative in una giornata, è stato stimato un traffico indotto di cantiere pari a 4 mezzi/ora bidirezionali. Stante ciò il traffico di cantiere è stato ritenuto trascurabile.

Nella seguente figura è mostrata la localizzazione del recettore più vicino ad un aerogeneratore, considerato cautelativamente come residenziale, localizzato ad una distanza inferiore di 200 m, a circa 190 m.



Figura 2-74 Recettore più vicino ad un aerogeneratore (CA02)

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, ipotizzando una movimentazione di terreno pari a circa 200 m³/giorno, è stata calcolata un'emissione di PM10 pari a circa 0,0007 g/s, corrispondenti a ossia 2,67 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 2-75).

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 2-75 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 2-76 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 cautelativamente preso in considerazione il caso corrispondente ad un'attività di cantiere superiore ai 300 giorni annui e la distanza dei recettori residenziali maggiore di 150 metri (cfr. Figura 2-76).

Le emissioni totali prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli e dai gas di scarico dei mezzi di cantiere sopra descritte, stimate pari a 27,22 g/h; risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10 (cfr. Figura 2-76) 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 residenziali presenti.

Pertanto, è stata considerata un'area di cantiere relativa al cantiere mobile (cfr. Figura 2-77) 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 compattatore.

Inoltre, ipotizzando 200 m³/giorno di terreno movimentato, è stato calcolato un fattore di emissione del PM10 pari a 0,0007 g/s e del PM2,5 pari a 0,0001 g/s.

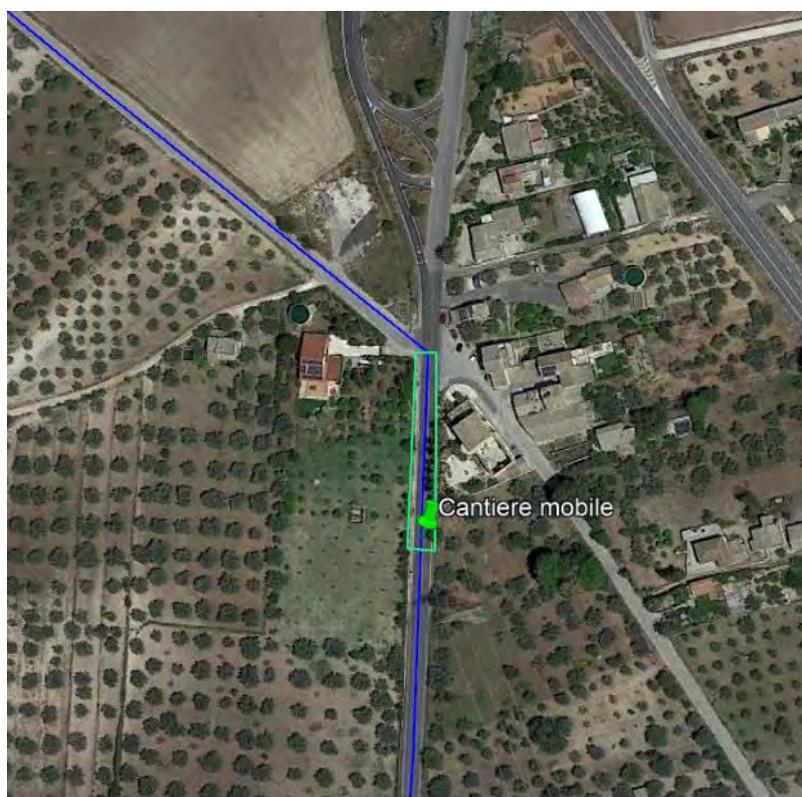


Figura 2-77 Sorgente emissiva simulata (in blu il tratto previsto per la realizzazione del cavidotto)

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	468195,46
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4104235,74
Passo lungo l'asse X	50
Passo lungo l'asse Y	50
N° di punti lungo l'asse X	30
N° di punti lungo l'asse Y	30
N° di punti di calcolo totali	900

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 rappresentativi degli edifici più prossimi all'area del cantiere mobile, mostrati in tabella e figura seguenti.

Recettore	Coordinata X(m)	Coordinata Y(m)
R2	468090	4104247
R3	468147	4104270
R4	468146	4104225

Tabella 2-21 Coordinate recettori

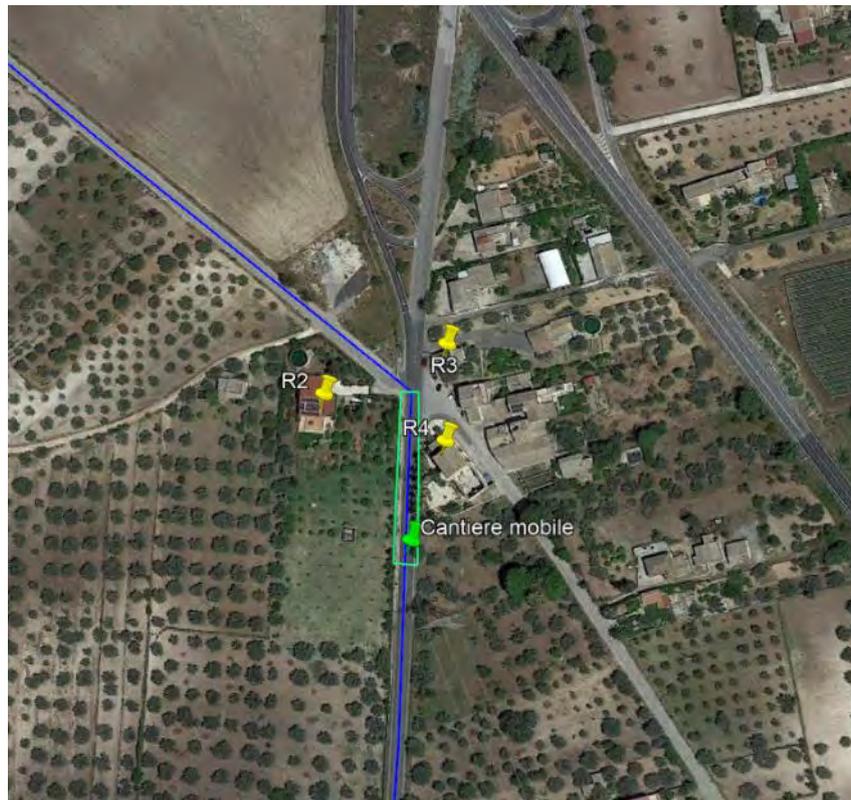


Figura 2-78 Localizzazione recettori considerati

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} e NO₂,
- 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 Gela - Biviere di "fondo rurale" – 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R2	0,04	22	22,04	40
R3	0,17		22,17	
R4	0,62		22,62	

Tabella 2-22 Concentrazioni medie annue di PM10

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R4 ed è pari a $0,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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.

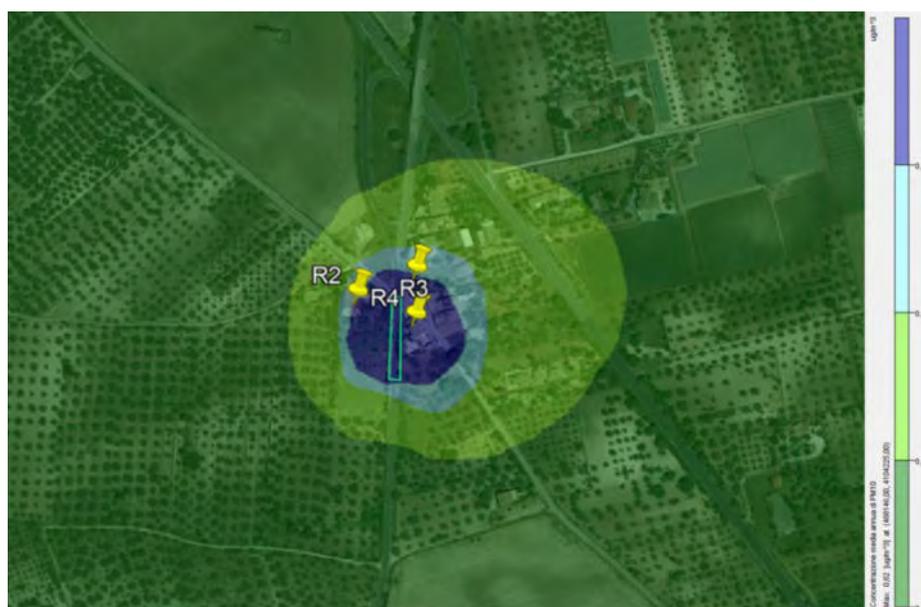


Figura 2-79 Mappa di isoconcentrazione della media annua di PM10

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 Gela - Biviere di "fondo rurale" – 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R2	0,17	22	22,17	50
R3	0,34		22,34	
R4	1,20		23,20	

Tabella 2-23 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R4 ed è pari a $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 2-80 Mappa di isoconcentrazione del 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10

PM_{2,5}

Concentrazioni medie annue di PM_{2,5}

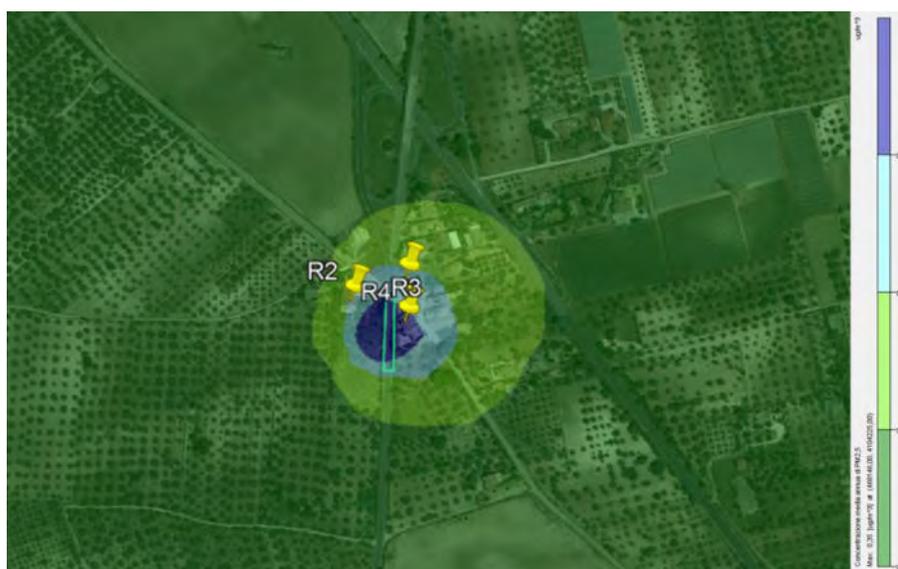
Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di concentrazione media annua di PM_{2,5}.

Recettore	Concentrazione media annua di PM _{2,5} (µg/m ³)	Media annua di PM _{2,5} registrata dalla centralina di Gela - Biviere di "fondo rurale" – 2021 (µg/m ³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m ³)	Limite normativo (µg/m ³)
R2	0,02	13	13,02	25
R3	0,09		13,09	
R4	0,35		13,35	

Tabella 2-24 Concentrazioni medie annue di PM_{2,5}

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R4 ed è pari a 0,35 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 2-81 Mappa di isoconcentrazione della media annua di PM_{2,5}

NO₂

Concentrazioni medie annue di NO₂

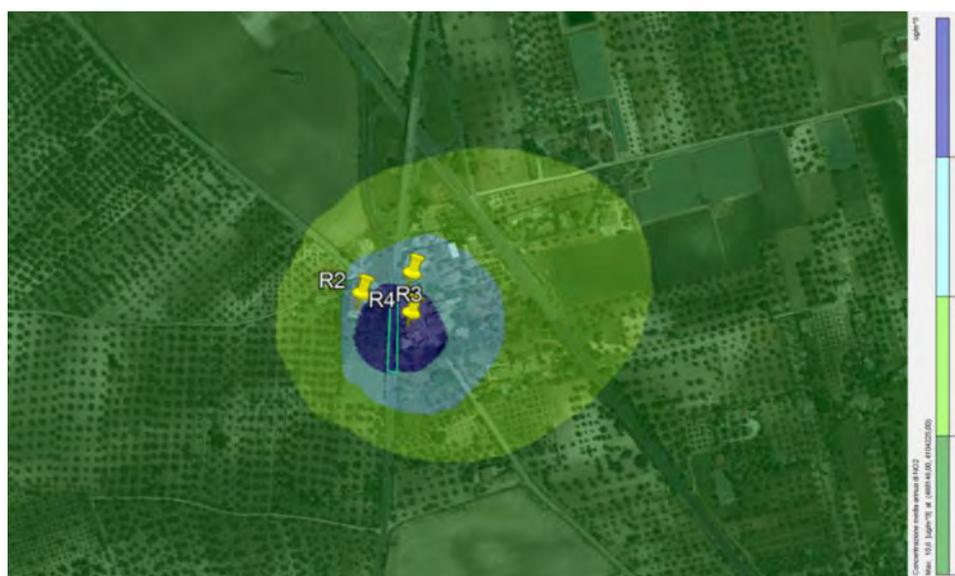
Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di concentrazione media annua di NO₂.

Recettore	Concentrazione media annua di NO ₂ (µg/m ³)	Media annua di NO ₂ registrata dalla centralina di Gela - Biviere di "fondo rurale" – 2021 (µg/m ³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m ³)	Limite normativo (µg/m ³)
R2	0,75	3	3,75	40
R3	2,89		5,89	
R4	10,61		13,61	

Tabella 2-25 Concentrazioni medie annue di NO₂

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R4 ed è pari a 10,61 µg/m³, quindi, risulta essere nettamente inferiore al limite annuo per la protezione della salute umana di 40 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 NO₂ ottenute mediante la simulazione modellistica.

Figura 2-82 Mappa di isoconcentrazione della media annua di NO₂

99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂.

Recettore	99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO ₂ (µg/m ³)	Media annua di NO ₂ registrata dalla centralina di Gela - Biviere di "fondo rurale" – 2021 (µg/m ³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m ³)	Limite normativo (µg/m ³)
R2	30,20	3	33,20	200
R3	41,82		44,82	
R4	122,94		125,94	

Tabella 2-26 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R4 ed è pari a 122,94 µg/m³, quindi, risulta essere nettamente inferiore al limite orario per la protezione della salute umana da non superarsi per più di 18 volte all'anno pari a 200 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 al 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂ ottenute mediante la simulazione modellistica.



Figura 2-83 Mappa di isoconcentrazione del 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂

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 dei temi di approfondimento

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni» e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi.

Stante la predetta articolazione, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

Per modifica delle condizioni percettive il profilo di analisi fa riferimento alla seconda delle due accezioni rispetto alle quali è possibile affrontare le possibili modificazioni sul paesaggio e segnatamente a quella "cognitiva".

In breve, la tipologia di effetto potenziale riguarda la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", conseguente alla presenza dell'opera che può dar luogo ad un'intrusione visiva, intesa come variazione dei rapporti visivi di tipo fisico. In considerazione di detta prospettiva di analisi, la stima è tralasciata con riferimento ai rapporti intercorrenti tra le opere in progetto e gli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o di definizione dell'identità locale, verificando, se ed in quali termini, dette opere possano occultarne la visione.

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sul fattore ambientale "sistema paesaggistico", legate alla dimensione costruttiva dell'opera oggetto di studio, si può quindi fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti (cfr. Tabella 2-27).

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 2-27 - Catena Azioni di progetto - Fattori causali - Impatti potenziali sul Sistema paesaggistico per la Dimensione Costruttiva

2.3.6.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica della struttura del paesaggio

Per il ricovero degli automezzi, i baraccamenti e funzioni logistiche di trasporto sono previste alcune aree di cantiere di tipo provvisorio. Nella fattispecie, oltre le aree di cantiere già descritte, in aderenza all'Asse 03_AD, all'Asse 08_AD e all'Asse 10_AD, è prevista un'ulteriore area di cantiere in aderenza alla SP 75, prospiciente l'Asse 01.



Figura 2-84 - Vista aerea dell'area di cantiere 1 in aderenza alla SP 75, prospiciente l'Asse 01

Tale ultima area, attualmente a seminativo semplice, avrà dimensioni di circa 80 X 120 metri, completamente in rilievo per essere in quota con la adiacente SP75, e sarà utilizzata anche per l'eventuale trasbordo dei componenti dai diversi e differenti automezzi.

L'area sarà completamente rinverdata a fine lavori (cfr. Figura 2-88).

In aderenza all'Asse 03_AD (cfr. Figura 2-89), l'area di cantiere n.2 si presenta su un'area agricola sostanzialmente pianeggiante e leggermente degradante in direzione ovest-est (4 mt di dislivello). Nella carta dell'uso del suolo Corine Land Cover CLC Regione Sicilia l'area è classificata come: seminativi semplici e colture erbacee estensive.



Figura 2-85 - Vista aerea dell'area di cantiere 2 in aderenza all'Asse 03_AD

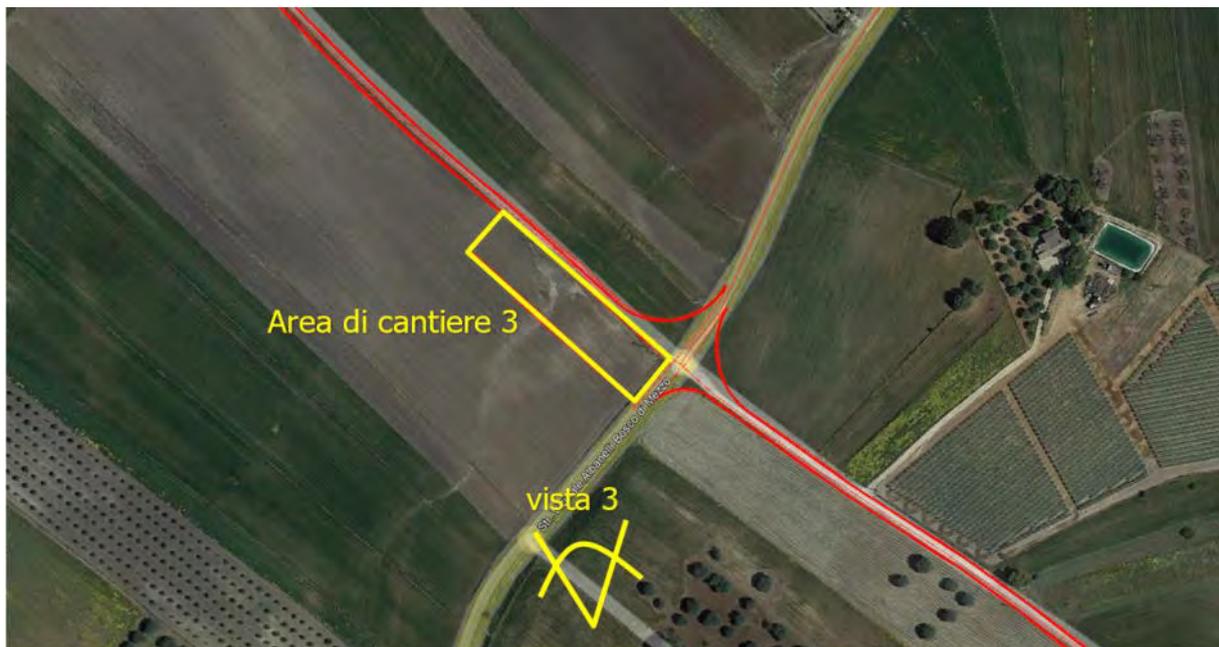


Figura 2-86 - Vista aerea dell'area di cantiere 3 in aderenza all'Asse 08_AD

In aderenza all'Asse 08_AD, l'area di cantiere n.3 si presenta su un'area agricola sostanzialmente pianeggiante, lungo strada vicinale Albanelli Bosco di Mezzo. Nella carta dell'uso del suolo Corine Land Cover CLC Regione Sicilia l'area è classificata come: seminativi semplici e colture erbacee estensive.



Figura 2-87 - Vista aerea dell'area di cantiere 4 in aderenza all'Asse 10_AD

In aderenza all'Asse 10_AD l'area di cantiere n.4 si presenta su un'area agricola sostanzialmente pianeggiante. Nella carta dell'uso del suolo Corine Land Cover CLC Regione Sicilia l'area è classificata come: seminativi semplici e colture erbacee estensive.

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

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

La viabilità esistente in fase di cantiere sarà adeguata per la gestione generale dell'impianto, in particolare mettendo in sicurezza le intersezioni stradali più problematiche, adeguando tratti sotto dimensionati con opere di sostegno compatibili con l'ambiente naturale circostante e con la realizzazione di nuovi tracciati di collegamento con fondo in stabilizzato di cava dalla viabilità principale alle piazzole dove sono collocati gli aerogeneratori, sostanzialmente lungo la linea di crinale dove si articolano le piazzole di progetto.

La disponibilità di una rete viabile adeguata alle necessità dei lavori e di collegamento all'area dell'impianto costituisce premessa irrinunciabile per lo svolgimento degli stessi e per le successive opere di manutenzione ordinaria che dovranno effettuarsi negli anni successivi alla realizzazione.

Sono stati indicati i percorsi utilizzati per il trasporto delle componenti dell'impianto fino al sito prescelto per area di cantiere, privilegiando più possibile l'utilizzo di strade esistenti ed evitando la realizzazione di modifiche ai tracciati, compatibilmente con le varianti necessarie al passaggio dei mezzi pesanti e trasporti speciali. L'area di cantiere che differisce dalle piazzole e per cui si prevede una superficie di occupazione definitiva pari a zero, in quanto saranno ripristinate le condizioni allo stato *ante operam* tramite interventi di rinaturalizzazione, è stata localizzata in zona strategica per la realizzazione del progetto, come rappresentato nelle immagini successive.

Saranno evidenziate le dimensioni massime delle parti in cui potranno essere scomposti i componenti dell'impianto ed i relativi mezzi di trasporto, tra cui saranno tendenzialmente da privilegiare quelli che consentono un accesso al cantiere con interventi minimali alla viabilità esistente.

Per quanto concerne la movimentazione dei materiali e l'accesso al sito, verrà utilizzata ove presente tutta la viabilità esistente, così da limitare i costi e rendere minimo l'impatto con l'ambiente circostante. Sarà predisposto un sistema di canalizzazione delle acque di dilavamento delle aree di cantiere che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (meteoriche o provenienti dalle lavorazioni) per il successivo convogliamento al recettore finale, previo eventuale trattamento necessario ad assicurare il rispetto della normativa nazionale e regionale vigente. È previsto, al termine dei lavori, una fase di ripristino morfologico e vegetazionale di tutte le aree soggette a movimento di terra, ripristino della viabilità pubblica e privata, utilizzata ed eventualmente danneggiata in seguito alle lavorazioni.

Sia la viabilità di accesso al sito che la viabilità interna al sito verranno realizzate in maniera tale da garantire la portanza sufficiente per il transito dei mezzi anche in caso di maltempo (salvo neve e/o ghiaccio) ottenibile mediante la formazione di una massciata 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.

Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Dal punto di vista della dimensione "cognitiva" in fase costruttiva, il fattore causale è rappresentato dalla presenza delle aree di cantiere ed il loro rapporto rispetto ai principali punti di osservazione visiva e dalla presenza di mezzi d'opera e manufatti tipici delle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali) che potrebbero costituire un elemento di intrusione visiva, originando cioè una modificazione delle condizioni percettive del paesaggio circostante l'area di intervento. Tali interventi, letti in relazione alle condizioni percettive del contesto di intervento, si ritiene non siano di particolare rilevanza, in quanto non sono presenti nell'intorno dell'area di progetto aree a particolare valenza paesaggistica o di valore storico - culturale.

Per quanto riguarda fattori di progetto relativi alla dimensione costruttiva dell'opera dell'impianto, si potrà rilevare la presenza di manufatti tecnici adibiti ad attività di cantierizzazione.

La finalità dell'indagine è quella di verificare le potenziali interferenze che le attività di cantiere connesse alla realizzazione dell'opera possono indurre sul paesaggio e patrimonio culturale in

termini di modifica degli aspetti connessi al paesaggio nel suo assetto percettivo, scenico e panoramico.

L'indagine operata, si è sviluppata mediante analisi relazionali tra gli aspetti strutturali e cognitivi del paesaggio e le azioni di progetto relative alla dimensione costruttiva, evidenziando di quest'ultime, quelle che possono maggiormente influire in riferimento alla alterazione delle condizioni percettive del paesaggio.

In ragione di tale approccio si ipotizza che le attività riconducibili all'approntamento delle aree di cantiere ed il connesso scavo del terreno, per la presenza di mezzi d'opera e, più in generale, quella delle diverse tipologie di manufatti relativi alle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali), possano costituire elementi di intrusione visiva, originando così una modificazione delle condizioni percettive, nonché comportare un'alterazione del significato dei luoghi, determinando una modificazione del paesaggio percettivo.

Sono attività che comportano tempi di esecuzione contenuti con impatti trascurabili, reversibili e sostanzialmente legati ad un modesto incremento del traffico veicolare locale per il trasporto dei mezzi e degli apprestamenti di cantiere; date le modeste dimensioni dell'intervento non sono previste strutture di accoglienza (mensa e alloggi) per sistemazioni permanenti degli addetti ai lavori.

Analizzando la struttura paesaggistica nel suo insieme, a partire dalle variazioni nei suoi caratteri percettivi scenici e panoramici le uniche alterazioni sono di tipo temporaneo e ad ogni modo di modesta entità a livello di intrusione visiva, ad esempio in relazione alla presenza costante di mezzi all'interno dell'area a disposizione per la logistica di cantiere ed aree stoccaggio materiale, che ovviamente saranno temporanee e limitate ai tempi di lavorazione.

Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene alla presenza dei baraccamenti e dei mezzi d'opera; dal momento che l'intrusione visiva determinata dai detti elementi è limitata nel tempo, non si rileva come significativa l'alterazione dei sistemi paesaggistici, in quanto nell'area di indagine restano riconoscibili anche durante la fase di cantierizzazione che non ne modifica i caratteri sostanziali, fondamentalmente per la modesta entità degli interventi in relazione all'estensione dei sistemi e dei loro caratteri peculiari.

A supporto di quanto finora esposto di seguito si riporta l'esito dell'analisi fotografica in cui si evidenziano le maggiori relazioni dell'opera qui intesa come l'area di cantiere fisso e di lavoro con il paesaggio percepito (cfr. *Figura 2-88, Figura 2-89, Figura 2-90 e Figura 2-91*).

Tutte le aree di cantiere indagate sono caratterizzate dalla presenza di paesaggio agricolo di tipo seminativo semplice con colture erbacee estensive, sostanzialmente pianeggianti ed in contesti aperti ed alternati ad aree leggermente collinari, delimitati sovente da filari di alberature del tipo ad oliveto e da frutto. Le aree sono accessibili da viabilità locale secondaria esistente e di tipo podereale.



Figura 2-88 – Vista area di cantiere 1 in aderenza alla SP 75, prospiciente l'Asse 01

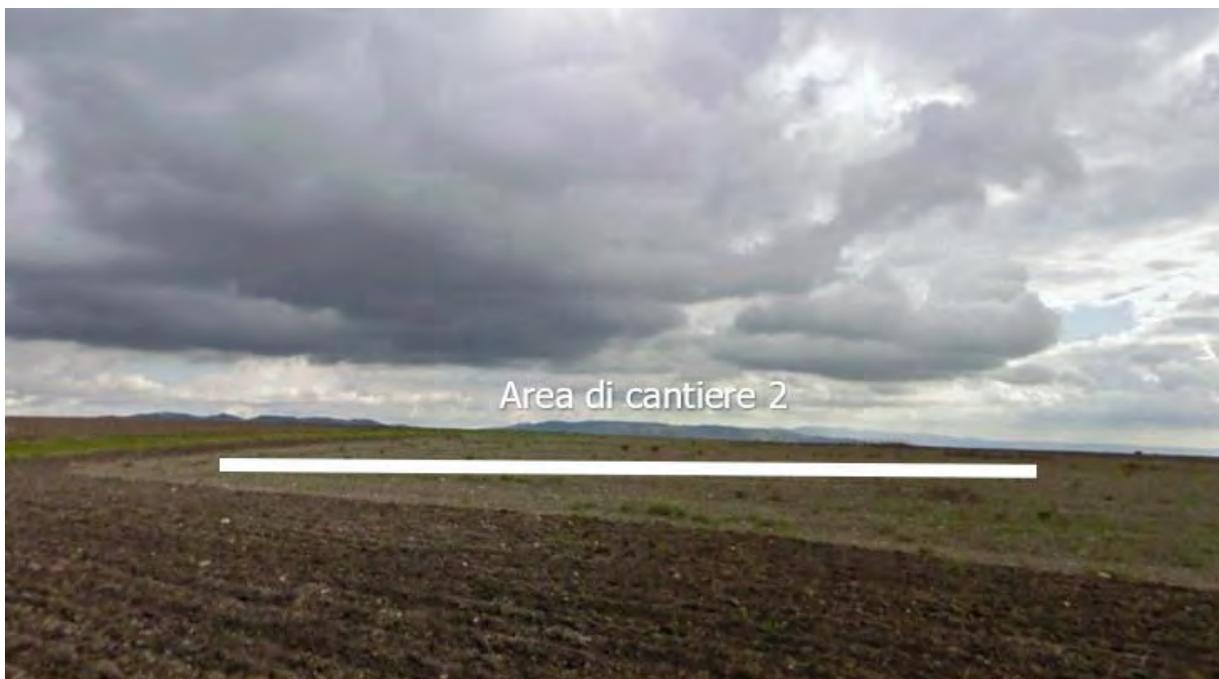


Figura 2-89 – Vista area di cantiere 2 in aderenza all'Asse 03_AD



Figura 2-90 – Vista area di cantiere 3 in aderenza all'Asse 08_AD



Figura 2-91 - Vista area di cantiere 4 in aderenza all'Asse 10_AD

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

Gli scavi di profondità (al di sotto del piano di scavo superficiale) daranno origine a materiale di risulta che, opportunamente vagliato, potrà essere utilizzato per la realizzazione delle massicciate delle nuove strade. La fase di installazione degli aerogeneratori, una volta realizzate le fondazioni in calcestruzzo armato, prevede il preventivo trasporto in situ dei componenti da assemblare (di notevoli dimensioni per cui saranno previsti trasporti eccezionali, 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.

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

Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sull'agente fisico in esame per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita all'agente fisico Rumore è riportata nella seguente tabella.

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - approntamento aree di cantiere e livellamento terreno	Produzione emissioni acustiche	Modifica del clima acustico
AC.02 - scavi per fondazioni superficiali e cavidotti		
AC.03 - esecuzione pali per fondazioni profonde		
AC.04 - esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera		
AC.05 - ripristino viabilità esistente		

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
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 2-28 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sul Clima acustico per la Dimensione Costruttiva

Analisi degli effetti potenziali

Modifica del clima acustico

Al fine di valutare le potenziali interferenze acustiche legate alle attività di cantiere svolte nella fase di corso d'opera a partire dalla definizione dei fattori causali individuati in Tabella 2-29, si è proceduto alla determinazione dei livelli di potenza sonora complessivi legati alla singola attività di cantiere. A tal fine sono stati considerati i dati forniti dalle schede elaborate dall'istituto CTP di Torino disponibili e riconosciute dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali con circolare prot. 15/VI/0014878/MA001.A001.

Stima della potenza sonora complessiva per singola fase di cantiere			
Fondazioni aerogeneratori			
Fase lavorativa	Macchinari utilizzati	Potenze sonore dB(A)	Somma dB(A)
Scavo	Autocarro	96,2	107,7
	Escavatore	107,4	
Posa del calcestruzzo delle fondazioni	Escavatore attrezzato per pali	112,2	113,7
	Betoniera	99,6	
	Pompa	107,9	
Posa del magrone	Betoniera	99,6	108,5
	Pompa	107,9	

Approvvigionamento e installazione ferri armatura	Autocarro	96,2	96,2
Posa del calcestruzzo	Betoniera	99,6	108,5
	Pompa	107,9	
Reinterro	Escavatore	107,4	107,4
Piazzole e strade di accesso			
<i>Fase lavorativa</i>	<i>Macchinari utilizzati</i>	<i>Potenze sonore dB(A)</i>	<i>Somma dB(A)</i>
Scavo e livellazione	Pala meccanica cingolata	107,9	108,2
	Autocarro	96,2	
Riporto del terreno	Pala meccanica cingolata	107,9	114,2
	Rullo compressore	113	
	Autocarro	96,2	
Completamento strati di rivestimento	Miniescavatore	106,9	106,9
Montaggio aerogeneratori			
<i>Fase lavorativa</i>	<i>Macchinari utilizzati</i>	<i>Potenze sonore dB(A)</i>	<i>Somma dB(A)</i>
Trasporto e scarico materiali	Autocarro	96,2	102,2
	Gru	101	
Montaggio	Gru	101	101

Tabella 2-29 Livelli di potenza sonora complessivi per fase lavorativa

A partire dai livelli di potenza sonora complessivi individuati in Tabella 2-29, per la verifica delle interferenze acustiche sono state analizzate le due fasi di cantiere più critiche verificate le quali si possono escludere a priori interferenze indotte dalle altre fasi delle lavorazioni.

Le fasi individuate sono quelle di posa del calcestruzzo delle fondazioni che impiega un escavatore attrezzato per pali, betoniera e pompa e quella del riporto del terreno con impiego di pala meccanica cingolata, rullo compressore e autocarro. Il cantiere lavorerà esclusivamente nel periodo diurno.

Cautelativamente l'impatto della fase cantiere viene calcolato con le sorgenti considerate attive per tutto il periodo diurno e attive contemporaneamente su tutte le aree di installazione. Questa contemporaneità nella realtà non si realizzerà su tutte le aree di cantiere; pertanto, i risultati della simulazione vanno intesi come dei livelli massimi di immissione che potranno realizzarsi solo per brevi o brevissimi periodi della stessa giornata lavorativa.

Come si evince dai risultati riportati nello Studio Acustico, a cui si rimanda per maggiori approfondimenti (cfr. W-CAL-A-RE-10), le risultanze dello studio modellistico mettono in evidenza valori ai ricettori ben al di sotto dei limiti normativi, pertanto, non sono previsti interventi di mitigazione né di tipo indiretto né di tipo diretto.

E' quindi 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.

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 2-30 Azioni di progetto per la Dimensione Fisica

AE.01	funzionamento degli aerogeneratori
AE.02	trasporto dell'energia prodotta

Tabella 2-31 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
	Produzione emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore

Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AE.02 - Trasporto dell'energia prodotta	Presenza di CEM	Modifica dell'esposizione ai CEM

Tabella 2-32 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sulla Popolazione e salute umana per la Dimensione Operativa

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale Popolazione e salute umana, relativi alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

2.5.1.2 Analisi degli effetti potenziali

Esposizione all'effetto dello shadow flickering

Nel presente paragrafo, allo scopo di valutare l'esposizione della popolazione all'effetto dello shadow flickering, si riportano i risultati dello studio di tale fenomeno prodotto dal campo eolico in esame.

Per maggiori dettagli si rimanda al "Report shadow flickering" (codice elaborato: W-CAL-A-RE-06).

Ai fini della previsione degli impatti indotti sulle abitazioni e sugli edifici lavorativi 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 191 edifici residenziali.

Dai risultati ottenuti dall'analisi si evince che dei 191 recettori residenziali quelli interessati dal fenomeno di shadow flickering sono 146. Tuttavia, tale effetto si può considerare trascurabile per via della scarsa durata del fenomeno che si riduce, nel caso reale, ad un numero esiguo di ore l'anno; inoltre, le ore annue del caso peggiore non risultano mai superiori a 100.

A tal proposito 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.

A seguito di ciò si può concludere che, pur considerando una stima cautelativa, in quanto 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, il fenomeno dello shadow flickering si può verificare su 146 dei 191 fabbricati considerati ai fini dell'analisi. L'incidenza di tale fenomeno sulla qualità della vita può ritenersi trascurabile in quanto il valore di durata simulato ed atteso del fenomeno è sempre inferiore al valore di riferimento pari a 100 ore l'anno.

Se si rapportasse tale valore a quello di eliofania media locale dell'area si avrebbe un'incidenza percentuale del fenomeno molto inferiore all'1%. A tali considerazioni va altresì sottolineato che:

- la velocità di rotazione della turbina è 8,5 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 molto lontane dai recettori, con la maggioranza di essi localizzati a più di 500 m di distanza. In tali circostanze l'effetto dell'ombra è trascurabile poiché il rapporto tra lo spessore della pala e la distanza dal recettore è molto ridotto.

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.

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]	163
Altezza del mozzo [m]	113
Potenza nominale [MW]	4,5
N° massimo di rotazioni [rpm]	12,6

Tabella 2-33 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=75 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=27,16 m (lunghezza pala/3), si ottiene una velocità di distacco di 42,16 m/s nel baricentro della pala.

La gittata massima nel caso in cui si distacchi l'intera pala dal mozzo con una velocità di 39,62 m/s, che costituisce la massima velocità raggiunta dal baricentro della pala allorché il rotore compie 15,0 rivoluzioni per minuto (valore aumentato in via cautelativa), è di circa 276 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 280 metri centrate negli aerogeneratori di progetto.

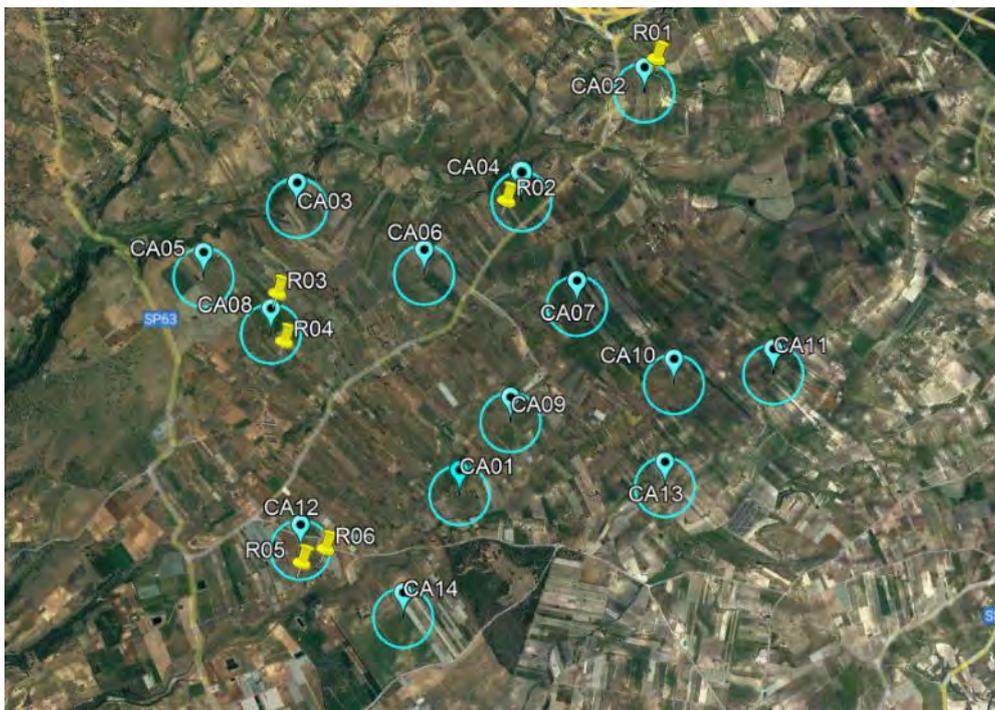


Figura 2-92 Buffer di raggio e recettori ricadenti nelle aree buffer

Come si può osservare, per alcuni aerogeneratori si riscontra la presenza di alcune strade poderali e di recettori residenziali (R01-06) all'interno di tali aree di buffer.

Tuttavia, in considerazione della localizzazione e della tipologia di infrastrutture stradali presenti, si ritiene di poter considerare il traffico circolante su di esse molto limitato, in conseguenza di ciò il verificarsi dell'impatto potenziale si ritiene poco probabile.

Per quanto riguarda i recettori, si sottolinea che quelli mostrati in Figura 2-92, sono stati cautelativamente considerati ai fini delle analisi effettuate. Tuttavia, tutti gli aerogeneratori sono stati posti ad una distanza minima di 350 metri dai fabbricati permanentemente abitati.

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.

Variatione della qualità della vita

L'inserimento di un'iniziativa tendente alla realizzazione e alla gestione di un impianto eolico nella realtà sociale e nel contesto locale è di fondamentale importanza sia perché ne determina l'accettabilità da parte del pubblico, sia perché favorisce la creazione di posti di lavoro in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove.

Dalla realizzazione e messa in esercizio di un impianto eolico, oltre a benefiche ricadute di ambito globale dovute al minore inquinamento per produrre energia elettrica, deriva tutta una serie di ricadute in ambito "locale" che sicuramente possono essere inquadrate come positive per il tessuto socio-economico-territoriale; tra queste si possono sicuramente annoverare:

1. aumento dei benefici per i Comuni interessati, grazie alle opere di Mitigazione e Compensazione 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;
2. incremento delle possibilità occupazionali dovuto agli interventi manutentivi che dovessero risultare necessari;
3. maggiore indotto, durante le fasi lavorative, per le attività presenti sul territorio (fornitori di materiale, attività alberghiere, ristoratori, ...);
4. 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;
5. possibilità di generare, con metodologie eco-compatibili, energia elettrica in zone che sono generalmente in forte deficit energetico rispetto alla rete elettrica nazionale.

Inoltre, la realizzazione di una centrale eolica non sconvolge il territorio circostante, anzi intorno alle macchine è possibile svolgere le attività che avevano luogo in precedenza, senza alcun pericolo per la salute umana e per l'ambiente. Il territorio, dunque, non viene compromesso, come accade

con molte altre attività industriali, ma continua ad essere disponibile per le attività agricole e/o per la pastorizia.

Pertanto, si può affermare che la presenza dell'impianto genera un effetto positivo in termini di qualità della vita nell'area di intervento.

Modifica dell'esposizione al rumore

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.

L'impostazione metodologica alla base del presente studio acustico è quella di valutare la condizione di massima interferenza, il cosiddetto "worst case scenario, ovvero quello caratterizzato da una condizione di potenza sonora emissiva maggiore. Nel caso specifico tale condizione viene raggiunta già ad una velocità del vento di 8 m/s con un livello di potenza sonora L_w pari a 104,3 dB(A). Oltre tale velocità e fino a quella di "cut-out" la potenza sonora si mantiene costante.

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico 447/95 stabilisce che non vada effettuata la verifica dei limiti acustici definiti al paragrafo precedente se non per gli edifici residenziali e lavorativi. Inoltre, il DPCM 14.11.1997 stabilisce che il calcolo dei livelli differenziali è applicabile ai soli ambienti abitativi e lavorativi.

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.

Stante ciò si può affermare che non sussistono condizioni di criticità per il fattore salute umana relativamente alla potenziale modifica dell'esposizione al rumore.

Modifica dell'esposizione ai CEM

Per quanto concerne il campo elettrico nelle stazioni elettriche, i valori massimi si presentano in corrispondenza delle uscite delle linee AT con punte di circa 12 kV/m che si riducono a meno di 0,5 kV/m già a circa 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea.

Inoltre, il campo generato dal cavidotto MT ha valori minori di quelli imposti dalla legge; tale affermazione deriva dall'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Non si effettua quindi un'analisi puntuale del campo generato ritenendolo trascurabile.

Per quanto riguarda il campo magnetico, per i tratti di cavidotto all'interno del parco eolico si può affermare che già al livello del suolo ed in corrispondenza della verticale del cavo si determina una induzione magnetica inferiore a 3 μT e che pertanto non è necessario stabilire una fascia di rispetto (art. 3.2 DM 29/05/08, art. 7.1.1 CEI 106-11).

Nel tratto finale del collegamento tra il parco eolico e la stazione di trasformazione MT/AT, composto a n° 4 terne, i risultati ottenuti mostrano che il valore massimo di induzione magnetica all'asse è pari a circa 41 μT , ridotto al di sotto dei 3 μT ad una distanza di circa 3,4 m dall'asse. Qualora tuttavia fosse utilizzata la configurazione geometrica di progetto a trifoglio, 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.

Tali valori, come prescritto dalla norma, sono ottenuti per la portata nominale dei cavi. Nel caso del parco in oggetto, la corrente massima che impegna i cavi è in realtà molto inferiore a quella utilizzata nei citati calcoli.

Per tali motivi, si può affermare che l'impatto elettromagnetico può essere considerato non significativo e pertanto non si prevedono ripercussioni sulla salute umana.

2.5.2 Biodiversità

2.5.2.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.2, 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	Occupazione di superficie vegetata	Sottrazione habitat e biocenosi

impermeabilizzate	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 chiroteri
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Tabella 2-34 Catena azioni di progetto- fattori causali- impatti potenziali per la dimensione fisica e per la dimensione operativa del fattore ambientale Biodiversità.

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale biodiversità, relativi alla dimensione fisica e alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

2.5.2.2 Analisi degli effetti potenziali

Dimensione fisica

Sottrazione di habitat e biocenosi

La potenziale sottrazione di habitat e di biocenosi risulta essere determinata dall'artificializzazione di superfici agricole o naturali a causa della presenza degli elementi costitutivi del parco eolico e delle strutture connesse, che nello specifico sono: fondazioni di ogni aerogeneratore, piazzole di servizio, viabilità di servizio, stazione di trasformazione e collegamento con la stazione elettrica esistente "Chiamonte-Gulfi".

Si specifica che l'area interessata dall'impianto eolico, dal punto di vista della viabilità, presenta una rete stradale di facile percorribilità costituita da strade statali, strade provinciali e comunali. Nella fattispecie l'area oggetto di intervento è raggiungibile attraverso la SS683, dalla SS 514, e da varie strade provinciali quali la SP 63, la SP75, la SP 38iii.

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.

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. Gli habitat interessati dalle suddette piazzole, come riportato per la dimensione costruttiva, sono tutti seminaturali, in quanto costituiti da superfici coltivate.

Le superfici per le quali si avrà perdita definitiva di habitat e biocenosi, corrispondenti alle piazzole, comprensive dell'impronta a terra dei relativi aerogeneratori, sono di dimensioni ridotte, come riportato nella tabella seguente.

Piazzola	Superficie (mq)
CA01	1.100
CA02	1.250
CA03	1.100
CA04	1.200
CA05	1.050
CA06	1.200
CA07	1.150
CA08	1.000
CA09	1.000
CA10	1.100
CA11	1.200
CA12	1.200
CA13	1.300
CA14	1.300
Superficie totale	16.150

Tabella 2-35 Superficie occupata dalle singole piazzole di servizio

La perdita definitiva di vegetazione, e quindi degli habitat da essa costituiti, si avrà anche in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità di collegamento tra gli aerogeneratori, oltre a quella di accesso ai singoli aerogeneratori, e per alcune superfici interessate da ampliamento carreggiata o adeguamento di strade esistenti, sempre al fine di consentire il collegamento e l'accesso agli aerogeneratori.

Le superfici interessate dalla viabilità di nuova realizzazione e da quella in adeguamento sono costituite da zone coltivate.

Nei tratti in rilevato le relative scarpate saranno rinverdite, andando quindi a ricostituire la vegetazione erbacea.

Le superfici interessate dall'impronta a terra degli aerogeneratori, dalle relative piazzole di servizio, dalla viabilità di accesso ad esse e dalla viabilità di connessione tra gli aerogeneratori, quindi sono interessate da coltivazioni, costituite quasi esclusivamente da seminativi.

Un'altra area nella quale si avrà perdita definitiva di habitat e di biocenosi è quella che sarà occupata dalla nuova stazione elettrica di trasformazione, che è relativa ad un seminativo (cfr. figura seguente).



Figura 2-93 Schematizzazione della Stazione Elettrica di Trasformazione su foto satellitari (Fonte: Google earth)

La perdita definitiva di habitat e di biocenosi, in corrispondenza dell'impronta a terra delle opere in esame, non interesserà superfici di particolare interesse naturalistico bensì sarà relativa ad habitat seminaturali, frequentati quindi da specie faunistiche generaliste e/o antropofile e/o tolleranti la presenza umana. Inoltre le superfici sottratte definitivamente sono relative ad habitat ampiamente diffusi nel territorio nel quale si inserisce il parco eolico in progetto.

Stante quanto esposto la sottrazione di habitat e di biocenosi, in relazione alla dimensione fisica del progetto in esame, si ritiene trascurabile e comunque tale da non alterare la funzionalità degli habitat dell'area in esame nel loro complesso e neanche la dinamica delle popolazioni animali presenti.

Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

La presenza di nuove superfici impermeabilizzate, data dalla presenza fisica dell'opera in esame, potrebbe comportare una modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici, questo perché in un primo momento potrebbe verificarsi la diminuzione dell'acqua d'infiltrazione. L'eventuale alterazione dello stato quantitativo dei corpi idrici potrebbe avere ripercussioni sia sugli habitat interessati da essi sia sulle relative biocenosi, comprese quelle delle comunità faunistiche dei corpi idrici.

Al fine di valutare il potenziale impatto in esame, si è fatto riferimento alle analisi effettuate per il fattore ambientale geologia ed acque, alle quali si rimanda per specifiche, che hanno portato a definire trascurabile il potenziale impatto di modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei, in quanto le nuove superfici impermeabilizzate sono di estensione molto limitata, 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. Infine è stato considerato che la progettazione idraulica del parco prevede:

- rete primaria di raccolta delle acque ricadenti sia sulla piattaforma stradale sia, in alcuni tratti, del bacino idrografico ad essi afferenti;
- rete secondaria di fossi di guardia deputata al trasporto ed alla consegna delle acque intercettate dalla rete primaria fino al reticolo idrografico esistente.

Stante quanto esposto si ritengono assenti le possibili conseguenti modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi.

Dimensione operativa

Collisioni con l'avifauna

Uno dei potenziali impatti diretti derivante della presenza di un parco eolico è dato dal rischio di collisione dell'avifauna contro le pale degli aerogeneratori.

La bibliografia inerente al fenomeno è molta, ma i dati relativi ad esso sono variabili, in quanto si hanno differenze, nel numero di collisioni riscontrate, in quanto esse sono condizionate da molti fattori.

In bibliografia, la mortalità dovuta alla collisione con gli aerogeneratori (espressa in termini di uccelli morti ogni anno per aerogeneratore, "birds/turbine/yaer=BTY" o "collisioni/torre/anno"), è

estrapolata in proporzione rispetto al numero di carcasse di uccelli rinvenute ai piedi degli stessi, per le varie aree di studio ed è variabile tra 0,19 e 4,45 uccelli/aerogeneratore/anno (Erickson et al., 2000; Erikson, 2001; Johnson et al., 2000a; Johnson et al., 2001; Thelander e Rugge, 2001), 0,6-2 uccelli/turbina/anno (Strickland et al., 2000), 0,19-0,15 uccelli/turbina/anno (Thelander et al., 2000).

In generale i rapaci, per le loro modalità di volo, sembrano più sensibili alla presenza delle torri eoliche, come più in generale i veleggiatori, quindi anche ardeidi, ecc.

Inoltre la maggiore probabilità di collisioni con gli aerogeneratori per i rapaci è anche legata alle loro tecniche di caccia, infatti molti di essi concentrano lo sguardo sul terreno in cerca di prede e, una volta focalizzata una preda, si concentrano esclusivamente su quella, riducendo enormemente il campo visivo e quindi la possibilità di evitare le pale in rotazione.

Una possibile mortalità da collisione con le pale degli aerogeneratori è stata riscontrata anche per i piccoli passeriformi della famiglia "Alaudidi" durante il caratteristico volo territoriale, che spesso viene effettuato ad altezze di 50-100 m dal suolo. Nell'area di studio interessata dal progetto è presente una specie appartenente a questa famiglia, ovvero la cappellaccia.

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	Potenzialmente presente nell'area di progetto
<i>Gavidae</i>	Strolaga minore	
<i>Ardeidae</i>	Airone cenerino, Airone bianco maggiore	
<i>Accipitridae</i>	Nibbio reale	
<i>Accipitridae</i>	Nibbio bruno	X
<i>Accipitridae</i>	Gipeto	
<i>Accipitridae</i>	Grifone	
<i>Accipitridae</i>	Aquila reale	

Famiglia o Ordine	Specie o gruppo di specie	Potenzialmente presente nell'area di progetto
<i>Sternidae</i>	Sterna maggiore	
<i>Strigidae</i>	Gufo reale	
<i>Strigidae</i>	Allocco	
<i>Strigidae</i>	Gufo comune	
<i>Tytonidae</i>	Barbagianni	X
<i>Gruidae</i>	Gru	
<i>Passeriformes</i>	In particolare Passeriformi in migrazione notturna	

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 il parco eolico oggetto del presente studio 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 contenuto, a fronte di impianti eolici nel quale l'impatto è stato riscontrato che constano di 20-30 aerogeneratori. Per impianti eolici fino a 30 aerogeneratori, quindi molto più numerosi rispetto quello in esame, e generalmente, realizzati, contrariamente all'impianto in progetto, con una vecchia concezione costruttiva sia tecnologica che di progetto, poiché posizionati ad una distanza molto più ravvicinata l'uno dall'altro, è stata registrata un'incidenza di 0,03 - 0,09 uccelli/generatore/anno; in riferimento agli uccelli rapaci si registrano valori compresi tra 0,06 - 0,18 uccelli morti/ generatore/anno (Janss, 2000; Winkelman, 1992).

La **disposizione degli aerogeneratori**, l'ubicazione in modo sparso degli aerogeneratori riduce il potenziale impatto, infatti è stato riscontrato che la progettazione degli aerogeneratori lungo la stessa linea crea un effetto barriera per gli uccelli, aumentando il rischio di collisione con le pale eoliche.

La **struttura degli aerogeneratori** prevede, nel progetto in esame, la torre costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni, che diminuisce il rischio di collisioni con i rapaci, in quanto non fornisce ad essi strutture idonee ad essere utilizzate come posatoi per la loro sosta.

La **distanza tra aerogeneratori**, come anticipato la distanza ravvicinata tra le torri eoliche aumenta la probabilità di collisioni degli uccelli con le pale, ad esempio nelle "Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici" della Regione Toscana, tra le misure atte a evitare o mitigare gli impatti negativi vi è "*nei siti interessati da consistenti flussi di avifauna in migrazione o in alimentazione/spostamento, è opportuno modificare la disposizione stessa dei generatori, lasciando dei corridoi in cui questi siano disposti tra loro a distanze superiori a 300 m (diminuzione/abbattimento dell'effetto barriera), in particolare laddove la disposizione degli aerogeneratori risulti perpendicolare a quello delle rotte principali dell'avifauna*". Nel parco eolico in progetto, pur non essendo interessato da consistenti flussi di avifauna in migrazione o in alimentazione/spostamento, la distanza media tra gli aerogeneratori è notevole, infatti è superiore

a 815 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 194,5 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 Sicilia. In particolare l'area di interesse non mostra la presenza di valli strette e forre che potrebbero influire sulle direzioni di volo degli uccelli. Infatti ad esempio nelle citate "Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici" della Regione Toscana, tra le misure atte a evitare o mitigare gli impatti negativi vi è "*evitare la localizzazione di generatori in corrispondenza di valichi e di aree con notevole estensione di rocce affioranti, per la possibile maggior frequentazione da parte della chiropterofauna e dell'avifauna (per formazione di correnti termiche ascensionali, perché costituiscono corridoi preferenziali di passaggio, ecc.)*".

Stante l'analisi effettuata si ritiene che il rischio di collisioni con l'avifauna sia basso e viene 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.

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 chiroterri, in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggetti, come gli uccelli, a impatto contro le pale degli aerogeneratori, nonostante si muovano agilmente anche nel buio più assoluto, utilizzando un sofisticato sistema di eco-localizzazione a ultrasuoni.

A livello globale, le interazioni negative della chiroterrofauna con impianti eolici (mulini a vento) sono state per la prima volta documentate in Australia da Tate (1952) e poi da Hall e Richards (1972), (Law et al. 1998). In Europa e Nord America, i primi dati sulla mortalità dei pipistrelli da impatto con aerogeneratori, sono stati documentati a partire dalla fine degli anni '90 (Rahmel et al. 1999; Bach et al. 1999; Johnson et al. 2000; Arnett 2005; Rydell et al. 2012).

In Europa, 21 specie di chiroterri sono considerate potenzialmente a rischio d'impatto eolico e 20 di esse sono note per aver subito collisioni mortali con le turbine, comprese specie a comportamento sedentario e migratorio (Rodrigues et al., 2008).

In Italia, le informazioni relative all'impatto dei parchi eolici sulla chiroterrofauna sono quasi del tutto assenti, soprattutto per la mancanza di studi e monitoraggi che dovrebbero essere eseguiti sia nelle fasi ante operam che nelle fasi post operam.

Numerose sono le ipotesi avanzate per spiegare i motivi per cui avvengono le collisioni:

- è stato ipotizzato che gli aerogeneratori attraggano, soprattutto durante la migrazione, quelle specie che cercano negli alberi i rifugi in cui passare le ore del giorno. Strutture come le turbine eoliche sembrerebbero quindi, agli occhi dei pipistrelli, costituire delle valide alternative agli alberi (Ahlén 2003, von Hensen 2004).
- 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 aereogeneratori non costituiscano un'attrattiva per i chiroteri (Kerlinger et al. 2006, Arnett et al. 2008).

Il fenomeno delle collisioni con le pale eoliche degli impianti di aerogenerazione è ampiamente studiato soprattutto in America, dove la produzione di energia mediante installazione di parchi eolici è già in atto dagli anni settanta. In America i pipistrelli uccisi dagli aerogeneratori sono morfologicamente ed ecologicamente equiparabili a quelli europei, anche se appartengono ad altri generi (*Lasiurus*, *Lasionycteris* e *Perimyotis* spp) (Barbour and Davis 1969; Kunz et al. 2007).

In Europa gli studi più recenti hanno dimostrato come gli impianti eolici hanno impatti differenti sulle diverse specie di chiroteri presenti, in dipendenza delle differenze 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 chiroteri, come riportato nella Comunicazione della Commissione Europea C (2020) 7730 final²⁵.

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	

²⁵ Comunicazione della Commissione - Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale

Specie	Rischio elevato	Rischio medio	Rischio basso
<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 è potenzialmente presente una delle specie appartenenti ad uno dei generi citati: *Pipistrellus kuhlii*.

L'attività di caccia dei chiroterri 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 chiroterri (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 chiroterri"²⁶, 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 (cfr. paragrafo 1.2.4.2.3), con la valutazione del grado di sensibilità all'impatto con aerogeneratori così come estratta dalle citate linee guida.

	Nome scientifico	Nome comune	Grado d'impatto
--	------------------	-------------	-----------------

²⁶ Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri

	Nome scientifico	Nome comune	Grado d'impatto
1	<i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	Medio
2	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	Medio
3	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di cestoni	Medio

Tabella 2-38 Grado di sensibilità all'impatto dell'eolico

Oltre alle caratteristiche eco-etologiche delle specie di chiroteri rilevate nell'ambito di progetto, considerate nella trattazione precedente, altri elementi che concorrono ad effettuare una valutazione del potenziale impatto di collisione con le pale eoliche sono alcuni elementi progettuali, che sono:

1. Numero aerogeneratori;
2. Disposizione degli aerogeneratori;
3. Struttura degli aerogeneratori;
4. Distanza tra aerogeneratori;
5. Localizzazione.

Analogamente a quanto osservato e riportato in dettaglio per l'avifauna, gli elementi progettuali che concorrono, nel parco eolico in progetto, a limitare l'impatto in esame, sono: il numero non elevato di aerogeneratori, la disposizione delle torri eoliche non in linea e con distanze superiori a 815 m, la struttura, che non favorisce punti di appoggio per i chiroteri, e la localizzazione del parco eolico.

Stante quanto esposto si ritiene basso il potenziale impatto di collisioni dei chiroteri con le pale eoliche e tale da non inficiare la dinamica delle popolazioni presenti.

Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Nella fase di esercizio il movimento delle pale degli aerogeneratori potrebbe produrre alterazioni del clima acustico dell'area in esame, con potenziale disturbo alle specie faunistiche e conseguenti variazioni del loro comportamento e/o allontanamento.

La produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come quelle del progetto in esame, influisce limitatamente, solo per un'area di pochi metri, tale quindi da non influire sul comportamento delle specie faunistiche presenti, ad ogni modo, ai fini della valutazione del potenziale impatto in esame, si è fatto riferimento alle analisi effettuate per l'agente fisico rumore, alle quali si rimanda per le specifiche.

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 aerodinamico è un rumore di natura a banda larga tipicamente concentrato alle basse frequenze. 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, etc. Il rumore prodotto, di tipo tonale essendo le sorgenti connesse alla rotazione di componenti meccanici, si propaga direttamente nell'aria o attraverso la trasmissione strutturale a seconda della localizzazione dello specifico componente.

L'impostazione metodologica alla base dello studio acustico è quella di valutare la condizione di massima interferenza, il cosiddetto "worst case scenario", ovvero quello caratterizzato da una condizione di potenza sonora emissiva maggiore. Nel caso specifico tale condizione viene raggiunta già ad una velocità del vento di 8 m/s con un livello di potenza sonora L_w pari a 104,3 dB(A). Oltre tale velocità e fino a quella di "cut-out" la potenza sonora si mantiene costante.

L'analisi modellistica previsionale è stata sviluppata attraverso il software di calcolo *SoundPlan 8.2*, come per la fase di cantiere.

Le risultanze delle simulazioni eseguite allo scenario più critico hanno permesso di rilevare, ai ricettori utilizzati, 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.

In considerazione di quanto esposto si ritiene che per quanto attiene la fauna, non essendo state riscontrate particolari alterazioni del clima acustico, dettate dall'operatività del parco eolico in progetto, non ne deriva un conseguente disturbo, tale da determinare un allontanamento della stessa. In particolare, come detto, i livelli acustici più elevati si raggiungono in corrispondenza degli aerogeneratori (cfr. figura seguente).

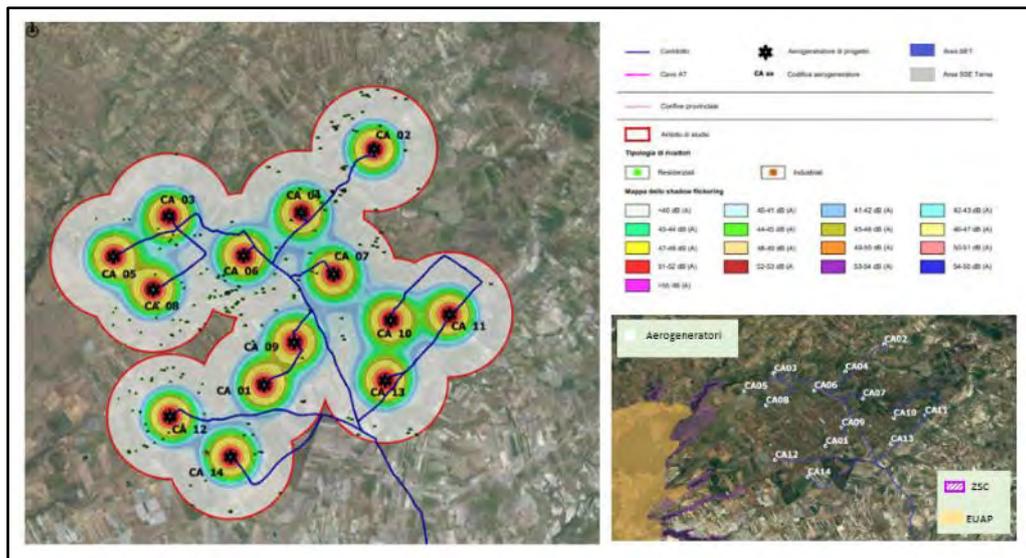


Figura 2-94 Stralcio della carta degli isolivelli acustici del parco eolico nella fase di esercizio, con indicazione (in basso a destra) dell'ubicazione delle aree di interesse conservazionistico più vicine

È importante inoltre considerare che, dato il contesto prevalentemente agricolo nel quale si inserisce il parco eolico, le specie faunistiche che frequentano le aree in esame sono costituite da quelle in grado di tollerare la presenza e l'attività umana, quindi il rumore derivante da esse.

Stante quanto esposto si ritiene trascurabile il potenziale impatto di modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna.

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 2.2, 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 e per la dimensione operativa del fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Si specifica che, considerata la tipologia di opera in progetto, risultano assenti potenziali impatti, per il fattore ambientale in esame, nella dimensione operativa del progetto in studio.

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, relativi alla dimensione fisica del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

2.5.3.2 Analisi degli effetti potenziali

Dimensione fisica

Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti

La perdita di suolo risulta essere determinata dall'artificializzazione di superfici agricole o naturali a causa della presenza degli elementi costitutivi del parco eolico e delle strutture connesse, che nello specifico sono: fondazioni di ogni aerogeneratore, piazzole di servizio, viabilità di servizio, sottostazione elettrica.

Per quanto riguarda le superfici interessate dalle piazzole di servizio, che circondano le superfici interessate dalla base degli aerogeneratori, esse sono state analizzate nella parte relativa alla dimensione costruttiva, in quanto tra le aree di lavoro sono comprese tutte le piazzole e nello specifico aree più ampie di esse. Al termine dei lavori, in corrispondenza di ogni piazzola si avrà la perdita definitiva di suolo, mentre le parti esterne, utilizzate solo per i lavori, saranno ripristinate allo stato ante operam.

Le superfici per le quali si avrà perdita definitiva di suolo, corrispondenti alle piazzole e impronta a terra dei relativi aerogeneratori, sono riportate nella tabella seguente.

Piazzola	Superficie (mq)
CA01	1.100
CA02	1.250
CA03	1.100
CA04	1.200
CA05	1.050
CA06	1.200
CA07	1.150
CA08	1.000
CA09	1.000
CA10	1.100
CA11	1.200
CA12	1.200
CA13	1.300
CA14	1.300
Superficie totale	16.150

Tabella 2-40 Superficie occupata dalle singole piazzole di servizio

Nello specifico la perdita definitiva di suolo si avrà in corrispondenza degli aerogeneratori e delle parti delle piazzole, e relative stradine di accesso, realizzate in misto granulare stabilizzato, mentre non si verificherà nelle porzioni di piazzole che saranno inerbite.

La perdita definitiva di suolo, si avrà anche in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità e di alcune superfici di quelle in adeguamento, previsti per l'accesso agli aerogeneratori e la connessione tra gli stessi.

Le superfici interessate dall'impronta a terra degli aerogeneratori, dalle relative piazzole di servizio, dalla viabilità di accesso ad esse e dalla viabilità di connessione tra gli aerogeneratori, sono interessate da coltivazioni, costituite quasi esclusivamente da seminativi, oltre a due superfici di estensione ridotte relative rispettivamente ad un oliveto e ad un vigneto.

Un'altra area nella quale si avrà perdita definitiva di suolo è quella che sarà occupata dalla stazione elettrica di trasformazione, che è relativa ad un seminativo.

La perdita definitiva di suolo, in corrispondenza dell'impronta a terra delle opere in esame, interesserà quindi suolo agricolo, occupato prevalentemente da seminativi, che non costituiscono coltivazioni di qualità. Inoltre le superfici sottratte definitivamente sono di estensione ridotta e sono caratterizzate da coltivazioni ampiamente diffuse nel territorio nel quale si inserisce il parco eolico in progetto. Per quanto attiene le superfici, di estensione molto limitata, interessate da colture arboree, è previsto che gli individui che saranno espianati nella fase di cantiere, saranno opportunamente conservati e reimpiantati in zone limitrofe idonee, quindi non si avrà perdita delle relative produzioni.

Stante quanto esposto, la perdita di suolo agricolo, e dei relativi prodotti, in relazione alla dimensione fisica del progetto in esame, sarà trascurabile.

Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

La presenza di nuove superfici impermeabilizzate, data dalla presenza fisica dell'opera in esame, potrebbe comportare una modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici, questo perché in un primo momento potrebbe verificarsi la diminuzione dell'acqua d'infiltrazione. L'eventuale alterazione dello stato quantitativo dei corpi idrici potrebbe avere ripercussioni sul suolo da essi percorso.

Al fine di valutare il potenziale impatto in esame, si è fatto riferimento alle analisi effettuate per il fattore ambientale geologia ed acque, alle quali si rimanda per specifiche, che hanno portato a definire trascurabile il potenziale impatto di modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei, in quanto le nuove superfici impermeabilizzate sono di estensione molto limitata, 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. Infine è stato considerato che la progettazione idraulica del parco prevede:

- rete primaria di raccolta delle acque ricadenti sia sulla piattaforma stradale sia, in alcuni tratti, del bacino idrografico ad essi afferenti;
- rete secondaria di fossi di guardia deputata al trasporto ed alla consegna delle acque intercettate dalla rete primaria fino al reticolo idrografico esistente.

Stante quanto esposto si ritengono assenti le possibili conseguenti 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.

Inoltre, la progettazione idraulica del parco prevede la protezione delle sedi viarie e delle piazzole di montaggio dalle azioni delle acque meteoriche, successivamente le acque vengono trasportate all'interno delle reti di drenaggio fino al reticolo idrografico naturale.

Dai rilievi idrogeologici si può affermare che in corrispondenza degli aerogeneratori non ci sono le condizioni geologiche per la formazione di falde freatiche a profondità interferite dai lavori, anche in relazione alla realizzazione di fondazioni su pali. Nello specifico, gli aerogeneratori saranno realizzati su terreni permeabili poggianti su un substrato impermeabile che consente la formazione una falda freatica il cui livello freatico si trova alla profondità pari a circa 40-50 m dal p.c. come si evince dai pochi pozzi presenti in zona.

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

Si evidenzia che il P.A.I. indica un limitato tratto di cavidotto pari a circa 30 m come Sito di attenzione con livello di Rischio R3 (elevato). In questo tratto la strada è sopraelevata per la presenza di un ponte. Per il passaggio del cavidotto in questo tratto si utilizzerà la T.O.C. in modo da non interessare l'area a rischio.

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.

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.

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 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali su Atmosfera per la Dimensione Operativa

Nel seguito della trattazione si analizza l'impatto individuato per il fattore ambientale atmosfera, relativo alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportato nella tabella precedente.

2.5.5.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica dei livelli dei gas climalteranti

La produzione di energia elettrica di un impianto eolico consente di evitare la produzione di emissioni in atmosfera. A tal riguardo, si farà riferimento ai fattori di emissione pubblicati annualmente dall'ISPRA²⁷ riportati di seguito.

Anno	Produzione termoelettrica a lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica a lorda ¹	Produzione elettrica lorda ²	Consumi elettrici	Produzione termoelettrica a lorda e calore ^{1,3}	Produzione elettrica lorda e calore ^{2,3}	Produzione di calore ³
1990	709,3	709,1	593,1	577,9	709,1	593,1	-
1995	682,9	681,8	562,3	548,2	681,8	562,3	-
2000	640,6	636,2	517,7	500,4	636,2	517,7	
2005	585,2	574,0	487,2	466,7	516,5	450,4	246,7
2006	575,8	564,1	478,8	463,9	508,2	443,5	256,7
2007	560,1	548,6	471,2	455,3	497,0	437,8	256,3
2008	556,5	543,7	451,6	443,8	492,8	421,8	252,0
2009	548,2	529,9	415,4	399,3	480,9	392,4	260,5
2010	546,9	524,5	404,6	390,1	470,1	379,7	247,3
2011	548,5	522,4	395,6	379,1	461,0	367,7	227,8
2012	562,8	530,4	386,8	374,3	467,8	361,3	227,1
2013	556,0	506,6	338,2	327,6	438,8	317,8	218,2
2014	575,5	514,0	324,4	309,9	439,5	304,6	206,9
2015	544,4	489,2	332,7	315,2	425,3	312,9	218,9
2016	518,3	467,4	322,5	314,3	409,3	304,6	220,2
2017	492,7	446,9	317,4	309,1	394,5	299,9	215,3
2018	495,0	445,6	297,2	282,1	389,7	282,2	209,5
2019	462,7	416,3	278,1	269,1	368,2	266,9	212,2
2020	449,1	400,4	259,8	255,0	353,6	251,3	211,0
2021*	445,3	397,6	260,5	245,7	356,1	254,0	221,7

¹ inclusa la quota di elettricità prodotta da bioenergie

² inclusa la produzione elettrica da fonti rinnovabili al netto degli apporti da pompaggio

³ incluse le emissioni di CO₂ per la produzione di calore

* stime preliminari

Figura 2-95 Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (gCO₂/KWh) (Fonte: Rapporto 363/2022 – ISPRA)

In termini di paragone rispetto un tradizionale impianto da fonti fossili e/o produttore di gas serra un parco eolico offre un elevato risparmio in termini di emissione, ovvero 445,3 gCO₂/kWh (cfr. Figura 2-95).

Il parco eolico "Caltagirone" in progetto ha una potenza massima di 63 MW con una producibilità netta, stimata per i primi 10 anni di funzionamento, di 111,7 GWh/anno; pertanto, la realizzazione

e messa in esercizio dello stesso consentirebbe di evitare l'emissione di circa 52.867 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

²⁷ <https://www.isprambiente.gov.it/files2022/pubblicazioni/rapporti/r363-2022.pdf>

la produzione dei materiali e dell'energia per la produzione dei componenti degli aerogeneratori, fino al loro smaltimento o riciclo finale.

Sul sito della Vestas²⁸ è stato possibile ottenere il dato relativo alla Carbon Footprint per l'aerogeneratore di progetto V163-4,5 MW, pari a 4,7 g di CO₂/kWh.

Si potranno quindi valutare le emissioni al netto dell'impronta ecologica dell'impianto come mostrato di seguito.

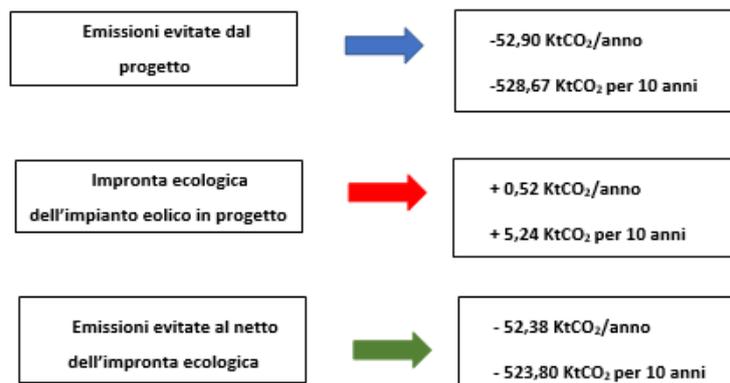


Figura 2-96 Calcolo emissioni evitate

Dall'osservazione dei risultati ottenuti (cfr. Figura 2-96), si evince come, nonostante esistano emissioni dovute all'impronta ecologica del parco, esse vengano compensate dopo pochi mesi di attività dell'impianto.

In coerenza con lo studio effettuato per la definizione della producibilità dell'impianto di progetto, per la stima delle emissioni evitate nel lungo periodo sono stati considerati 10 anni.

Stante ciò, il bilancio del parco eolico in termini di risparmio/produzione di CO₂ risulta fortemente positivo contribuendo in modo consistente alla diminuzione della presenza della stessa nell'atmosfera.

Stante ciò, si può affermare che la presenza dell'impianto in termini di effetto potenziale, relativo alla modifica dei livelli dei gas climalteranti, sul fattore ambientale atmosfera possa ritenersi positivo.

²⁸ <https://www.vestas.com/en/products/4-mw-platform/V163-4-5-MW>

2.5.6 Sistema paesaggistico

2.5.6.1 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 sistema paesaggistico per la sola dimensione fisica, non sussistendo fattori causali nella dimensione operativa che possono generare potenziali impatti.

Si ricorda preliminarmente che il paesaggio, per le seguenti trattazioni, è letto in termini di struttura e di condizioni percettive, come diffusamente illustrato nel precedente paragrafo 2.3.6.1 relativo alla dimensione costruttiva.

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
<i>Dimensione fisica</i>		
AM. 01 - Presenza di nuove superfici impermeabilizzate	Intrusione di elementi di strutturazione nel paesaggio e nel paesaggio percettivo	Modifica della struttura del paesaggio
AM.02 - Presenza di manufatti		Modifica delle condizioni percettive del paesaggio

Tabella 2-43 - Catena Azioni di progetto - Fattori causali - Impatti potenziali sul Sistema paesaggistico per la Dimensione Fisica

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.

Nel seguito della trattazione si analizzano gli impatti individuati per il fattore ambientale sistema paesaggistico, relativi alla dimensione fisica del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

2.5.6.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica della struttura del paesaggio

Ai fini dell'analisi degli effetti potenziali sul sistema paesaggistico legati alla presenza del parco eolico, condotta a seguire, si ricorda che va letta ed interpretata la specificità di ciascun luogo affinché il progetto eolico diventi caratteristica stessa del paesaggio e le sue forme contribuiscano

al riconoscimento delle sue specificità instaurando un rapporto coerente con il contesto esistente. Il progetto eolico diventa cioè, progetto di nuovo paesaggio.

A tal fine un parametro importante nella progettazione di nuovi impianti riguarda le distanze da oggetti e manufatti già presenti sul territorio. Ogni Regione stabilisce le distanze da rispettare e le indicazioni di cui tener conto per rispettare la costa, i centri abitati e le aree archeologiche. Accanto ai regolamenti imposti dalla Regione ci sono anche indicazioni tecniche da seguire per evitare l'«effetto selva», cioè la possibilità che troppe pale eoliche, raggruppate insieme, possano diventare una sorta di "foresta" di metallo pronta a nascondere il paesaggio circostante.

È necessario controllare alcuni parametri legati all'ubicazione, ossia:

- densità,
- land-use,
- land-form.

Per densità si intende la preferenza di gruppi omogenei di impianti a macchine individuali disseminate sul territorio. Il *land-use* riguarda la disposizione degli aerogeneratori in relazione a elementi naturali (boschi) e opere umane (strade, centri abitati). Il *land-form* si riferisce al fatto che il sito eolico asseconda le forme del paesaggio.

Dal punto di vista della distribuzione degli aerogeneratori nel contesto morfologico collinare, sede di progetto, l'inserimento si adatta alle caratteristiche dei terreni; la presenza di ulteriori impianti eolici nell'area di interesse connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza di aerogeneratori, favorendo, quindi, l'installazione di elementi già presenti nel territorio.

Il territorio d'inserimento è, quindi, già votato alla produzione di energia elettrica da fonti eoliche, come rappresentato nell'elaborato "Carta Intervisibilità teorica aerogeneratori in Progetto - Effetto Cumulo": le distanze tra gli aerogeneratori in progetto e quelli esistenti non consentono di immaginare effetti cumulativi di alcun tipo data la distanza tra gli aerogeneratori, per cui è esclusa qualsiasi possibilità di produrre effetto "selva" o effetto "disordine visivo" o effetto "cumulo".

L'area oggetto di intervento è raggiungibile attraverso la SS193, la SS114, la E45, la SS 114dir, la SS 194 e la SS 683, in particolare le aree dove saranno collocati gli aerogeneratori sono raggiungibili e da una rete di strade provinciali (la SP38iii a sud e la SP63 ad ovest) ed una serie di strade poderali che si irradiano nella piana.

Nell'individuazione dell'ubicazione degli aerogeneratori e nel tracciamento delle relative strade di collegamento si è cercato di evitare al massimo il taglio degli alberi, utilizzando esclusivamente percorsi esistenti.

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

Infatti, per quanto riguarda le nuove viabilità, laddove la geometria della viabilità esistente non rispetti i parametri richiesti sono stati previsti adeguamenti della sede stradale e, nei casi in cui questo non risulti possibile, la realizzazione di brevi tratti di nuova viabilità di servizio con pavimentazione in misto di cava adeguatamente rullato, al fine di minimizzare l'impatto sul territorio.

Per quanto riguarda l'azione AM.01 relativa all'introduzione di nuove superfici impermeabilizzate si segnala che si fa riferimento alle fondazioni superficiali degli edifici prefabbricati di progetto, che per loro stessa natura e per il posizionamento interno al sito di intervento, nonché per l'estensione estremamente ridotta delle aree interessate, possono essere ritenute trascurabili.

In fase di cantiere la pavimentazione la nuova viabilità (strade e piazzole di montaggio) saranno realizzate con pavimentazione permeabile, in misto granulare stabilizzato (cfr. *Figura 2-97*)

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

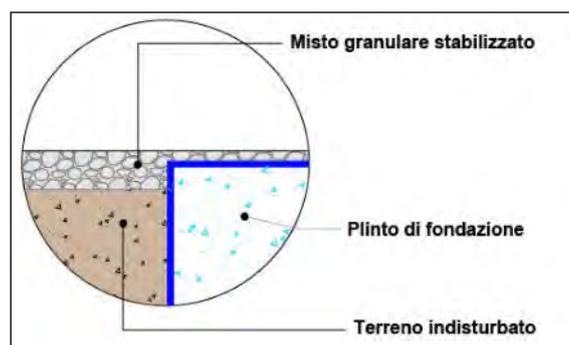


Figura 2-97 - Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esecuzione lavori

L'attuale stracciato stradale ed alcuni tratti di strade poderali di collegamento saranno adeguate in funzione della gestione dell'impianto e indispensabili per far transitare i mezzi speciali fino all'area di cantiere come indicato nel quadro d'unione della viabilità di progetto (cfr. *Figura 2-98* e *Figura 2-99*).

Saranno realizzati lungo il tracciato interventi di nuova viabilità, in particolare lungo la zona dove sono presenti gli aerogeneratori.

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

L'ubicazione degli aerogeneratori rispetta inoltre la distanza minima dei 20 m dalle strade comunali così come previsto dal Codice della Strada. Il parco eolico in progetto rispetta ampiamente queste distanze.



 																			
																			
PLT 195 s.r.l. Via Zappalà, 174 95030 Mottola (CT)																			
PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "CALTAGIRONE"																			
Quadro d'insieme viabilità di progetto																			
PROGETTO	<table border="1"> <tr> <th>VIABILITÀ</th> <th>STRADALE</th> <th>RAILWAY</th> <th>PROVVISORIA</th> <th>PROVVISORIA</th> <th>VIABILITÀ</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	VIABILITÀ	STRADALE	RAILWAY	PROVVISORIA	PROVVISORIA	VIABILITÀ	0	0	0	0	0	0						
VIABILITÀ	STRADALE	RAILWAY	PROVVISORIA	PROVVISORIA	VIABILITÀ														
0	0	0	0	0	0														
Nome P.I.A.: VIABILITÀ STRADALE - Quadro d'insieme viabilità di progetto																			
Progettazione:	Ing. Severino Pugliese  Ing. Mario Francesco Peri Ing. Giorgio Battista																		
<table border="1"> <tr> <th>Ing. Progettazione</th> <th>Progettazione</th> <th>Disegno</th> <th>Controllo</th> <th>Revisione</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Ing. Progettazione	Progettazione	Disegno	Controllo	Revisione						<table border="1"> <tr> <th>Ing. Controllo</th> <th>Disegno</th> <th>Controllo</th> <th>Revisione</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Ing. Controllo	Disegno	Controllo	Revisione				
Ing. Progettazione	Progettazione	Disegno	Controllo	Revisione															
Ing. Controllo	Disegno	Controllo	Revisione																

Figura 2-98 – Quadro d'insieme viabilità di progetto (parte est)



Figura 2-99 - Quadro d'unione viabilità di progetto (parte ovest)

Sono previsti collegamenti alle piazzole dei n.14 aerogeneratori che saranno realizzati con brevi tratti di nuova realizzazione e con fondo stradale in stabilizzato, evitando quindi l'impermeabilizzazione del terreno (cfr. *Figura 2-100*).

Queste linee di progetto si inseriscono in una struttura di territorio caratterizzata da un mosaico irregolare di terreni agricoli; per quanto possibile il tracciato di progetto ha seguito la viabilità esistente e strade poderali e tracciati già presenti sul territorio; ove non è stato possibile proseguire sulla viabilità esistente, i nuovi tracciati di viabilità e collegamento alle piazzole degli aerogeneratori si sono adattati alla morfologia dei luoghi ottimizzando la lunghezza dei collegamenti e nell'ottica di una corretta e funzionale fruizione delle aree tecnologiche.







Figura 2-100 - Sovrapposti su ortofoto le piazzole degli aerogeneratori e collegamenti alla viabilità principale

Il tracciato generale si adatterà alla morfologia del terreno, senza quindi interrompere le linee naturali che strutturano il paesaggio dove verrà collocato l'intervento. Lungo la nuova viabilità sono inoltre previsti tratti di inerbimento ai margini stradali.

Alcuni interventi di adeguamento della viabilità si riscontrano altresì lungo la SP75 e su alcune strade interne poderali, come rappresentato nelle immagini successive (cfr. Figura 2-101).



Figura 2-101 – Adeguamento della viabilità stradale. Sopra a sinistra adeguamento alla SP75 e a destra a strada podereale presso l'innesto con la SP75; sotto a sinistra adeguamento di incrocio stradale presso Fattoria Fornazzo e contrada Sciri Donna, a destra viabilità di accesso alla centrale TERNA lungo la SP5

Il cavidotto di nuova progettazione (cfr. *Figura 2-102*), per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 36 Km di lunghezza complessiva fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione.

Partendo dalla stazione TERNA, percorre un tratto di circa 400 mt della SP5 per poi dirigersi verso ovest lungo la Contrada Dicchiara; prosegue lungo l'asse della strada podereale per circa 6 km fino

ad incontrare l'asse della SP38iii; proseguendo lungo l'asse della contrada Vaio per circa 4 km, si inserisce nell'area della rete di collegamento degli aerogeneratori, con le diramazioni verso ogni piazzola.

La stazione SE Terna è situata lungo la SP5, a circa 7,5 km dalla piazzola CA14 (la più a sud) su un terreno morfologicamente pianeggiante, classificato nella Carta dell'Uso del Suolo come vigneti.

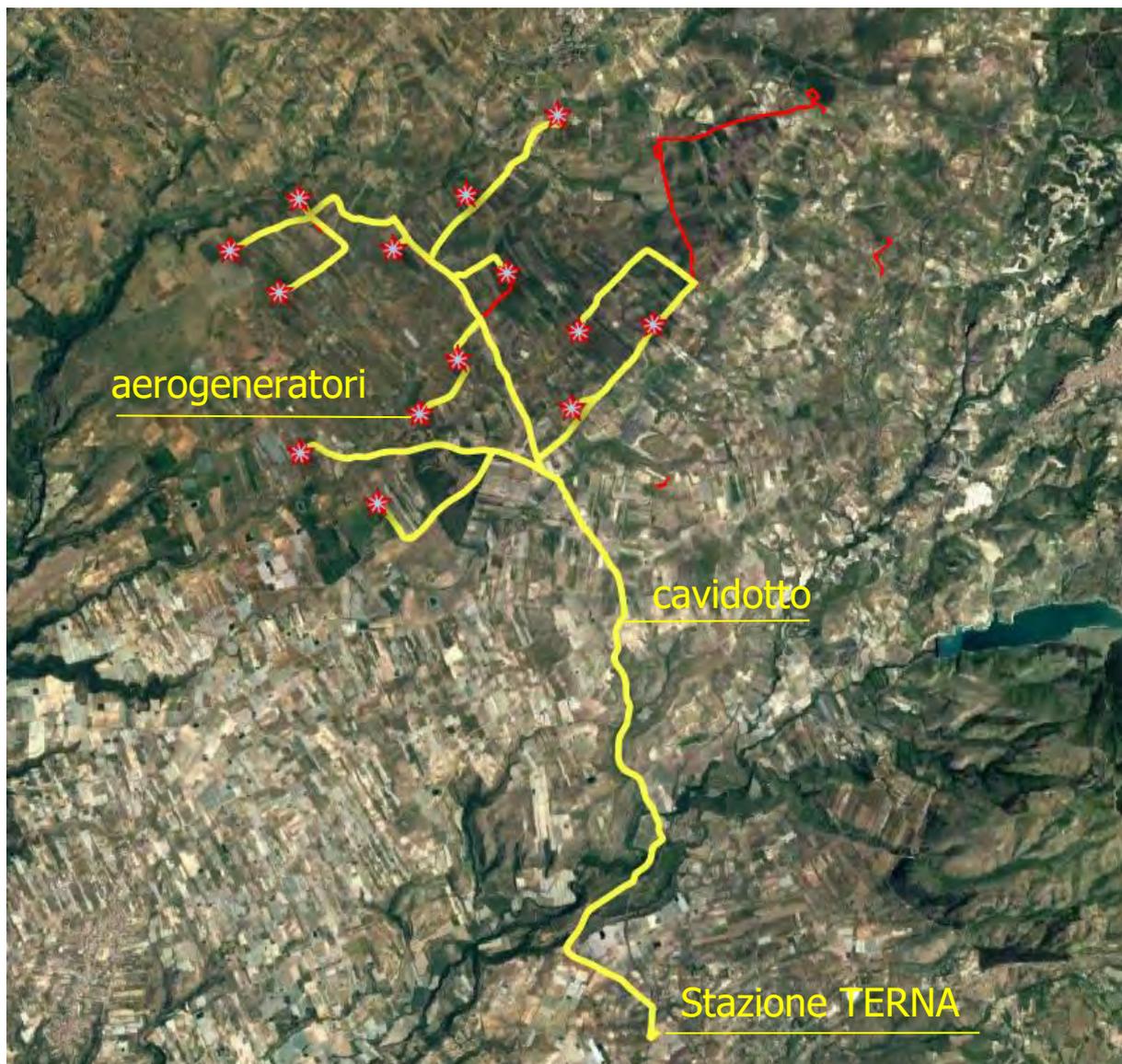


Figura 2-102 - In giallo su ortofoto il tracciato del nuovo cavidotto di collegamento dalla stazione SE Terna (a sud) e l'area degli aerogeneratori con le n.14 piazzole di riferimento

In sintesi la struttura del territorio caratterizzata da un mosaico irregolare di terreni agricoli e dalla presenza di elementi geomorfologicamente caratterizzanti l'area del sito di progetto, come il crinale calcareo su cui si distribuiranno secondo il progetto le piazzole con gli aerogeneratori non è sostanzialmente modificata dall'intervento in esame; si tratta in larga parte di opere di adeguamento stradale e di raccordi alle piazzole degli aerogeneratori con brevi tracciati in misto stabilizzato.

Le aree tecniche, considerando la superficie impiegata ed il contesto di non particolare interesse naturalistico e paesaggistico non rappresentano una modifica della struttura del territorio.

Modifica delle condizioni percettive del paesaggio

L'ambito territoriale dal punto di vista morfologico corrisponde rispettivamente al sistema collinare di Caltagirone ed in parte marginale alla cosiddetta piana di Vittoria.

Se il primo è caratterizzato dalla presenza di altipiani collinari degradanti verso il litorale e con la presenza di paesaggio agrario ricco di ulivi e agrumeti ed estese aree di vigneto che si protendono sui versanti collinari dell'interno, il secondo individua un paesaggio ben definito nei suoi caratteri naturali ed antropici, di notevole interesse anche se ha subito alterazioni e fenomeni di degrado, particolarmente lungo la fascia costiera, per la forte pressione insediativa. Il tavolato ibleo, isola del Mediterraneo pliocenico, formato da insediamenti calcarei ed effusioni vulcaniche sui fondali marini cenozoici, mantiene l'unità morfologica e una struttura autonoma rispetto al resto della Sicilia.

Il paesaggio dell'ambito è caratterizzato dai sabbiosi plateaux collinari degradanti verso il litorale e dai margini meridionali degli Erei che qui vengono a contatto con gli altipiani calcarei, mentre verso oriente è caratterizzato dalla grande linea di rottura che da Chiaramonte a Comiso arriva a Santa Croce Camerina e che separa nettamente le formazioni delle sabbie plioceniche e il calcare miocenico dell'altopiano ibleo. Le valli dell'Ippari e dell'Acate segnano profondamente il paesaggio definendo la vasta e fertile pianura di Vittoria.

Al margine est a chiudere il sistema pianura-collina in esame è presente la linea dei rilievi Iblei, un altopiano montuoso, di origine tettonica, localizzato nella parte sud-orientale della Sicilia, compresa tra il libero consorzio comunale di Ragusa, il libero consorzio comunale di Siracusa e in minima parte nella città metropolitana di Catania.

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 14 aerogeneratori, con un raggio di circa 3 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 sud a nord da 375 a 515 mt s.l.m. lungo circa 5,4 km, fa sì che la loro altezza sia in si distribuisca in maniera organica lungo i terreni agricoli senza determinare effetti "selva".

L'obiettivo, infatti, è stato quello di evitare i due effetti che notoriamente amplificano l'impatto di un parco eolico e cioè "l'effetto selva-grappolo" ed il "disordine visivo" che origina da una disposizione delle macchine secondo geometrie avulse dalle tessiture territoriali e dall'orografia del sito.

Entrambi questi effetti negativi sono stati eliminati dalla scelta di una disposizione coerente con le tessiture territoriali e con l'orografia del sito.

La scelta del layout finale è stata fatta anche nell'ottica di contenere gli impatti percettivi che certamente costituiscono uno dei problemi maggiori nella progettazione di un parco eolico, vista la notevole altezza degli aerogeneratori che li rende facilmente visibili anche da distanze notevoli.

Le notevoli distanze tra gli aerogeneratori (mediamente intorno ad 1 km - 1,5 km), imposte dalle accresciute dimensioni dei modelli oggi disponibili, ha ridotto sensibilmente gli effetti negativi quali la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente, conferendo all'impianto una configurazione meno invasiva e contribuendo ad affievolire considerevolmente ulteriori effetti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia.

Per il parco eolico in esame è prevista la realizzazione di 14 aerogeneratori con hub a 113 m, altezza massima punta pala pari a 194,5 metri e un diametro rotore di 163 m. Gli aerogeneratori saranno tutti con potenza nominale pari a 4,5 MW, con rotore tripala e sistema di orientamento attivo, non escludendosi, tuttavia, la rimodulazione delle potenze in conseguenza dei futuri sviluppi tecnologici, ferme restando la potenza complessiva del parco eolico in questione e la geometria generale degli aerogeneratori.

La Carta di intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (cfr. *Figura 2-103* e *Figura 2-104*) rappresenta graficamente l'area dove è presente il parco eolico e le aree di intervisibilità dei 14 aerogeneratori.

L'analisi della suddetta carta premette di rilevare la visibilità potenziale dell'impianto.

Nella realizzazione della carta dell'intervisibilità teorica si è proceduto alla determinazione dell'area contermine definita anche Area di Impatto Potenziale, la cui nozione è richiamata dal D.M. 10 settembre 2010. In particolare, nel punto 3.1 dell'Allegato 4, si precisa che "le analisi del territorio dovranno essere effettuate attraverso una attenta e puntuale ricognizione e indagine degli elementi caratterizzanti e qualificanti il paesaggio" all'interno di un bacino visivo distante in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore"

L'intervisibilità teorica è intesa come l'insieme dei punti dell'area da cui il complesso eolico è visibile; punto di partenza è stato quindi la definizione del bacino visivo dell'impianto, cioè la

definizione di quella porzione di territorio circolare interessato, costituito dall'insieme dei punti di vista da cui l'impianto è chiaramente visibile.

Essa è funzione dell'altezza e del numero degli aerogeneratori: il bacino d'influenza visiva è stato calcolato per un numero di 14 turbine aventi un'altezza dell'albero di 114 mt da cui si ottiene un raggio di interesse di 10 km e di 20 km.

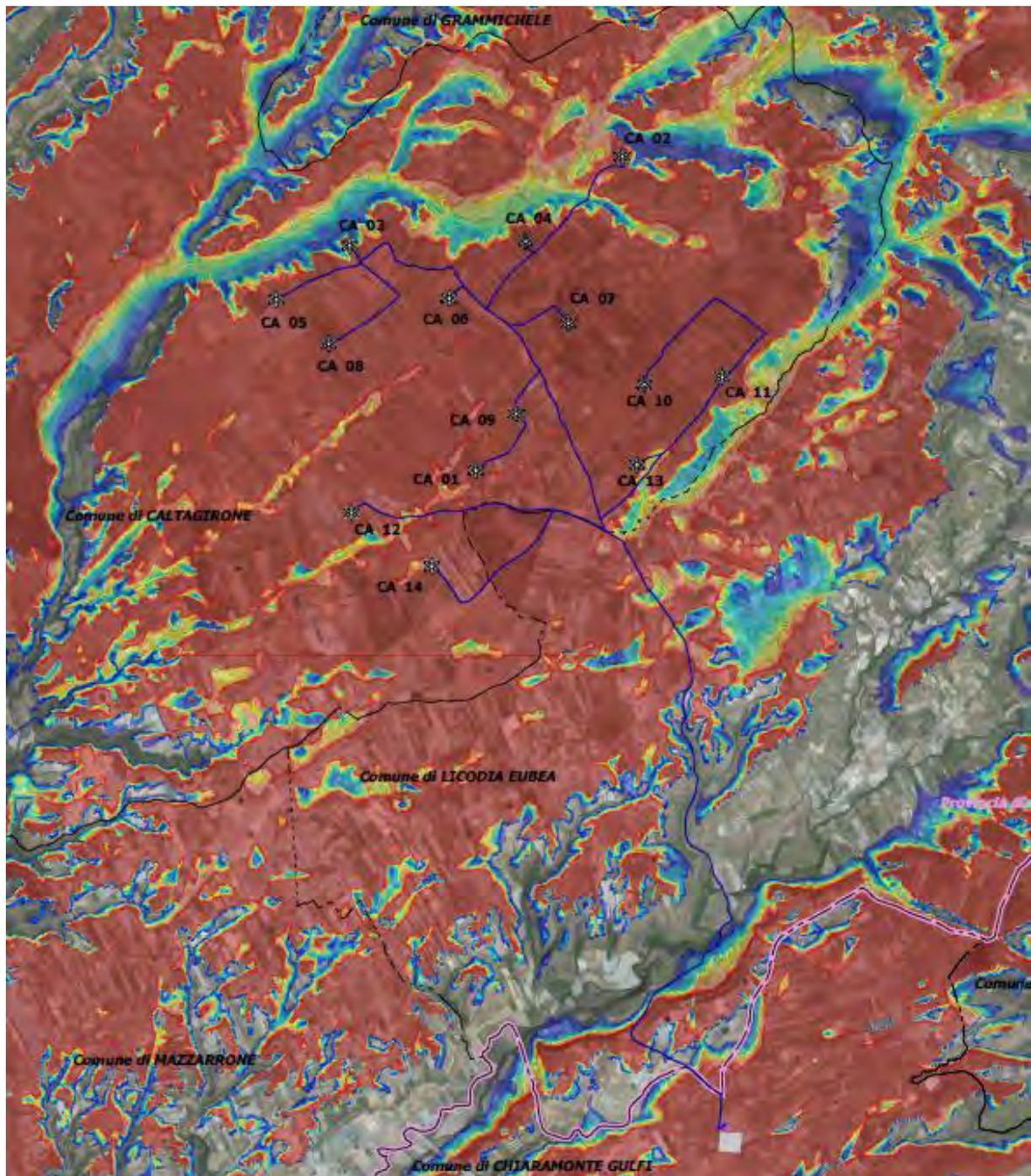


Figura 2-103 – Carta dell'intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto

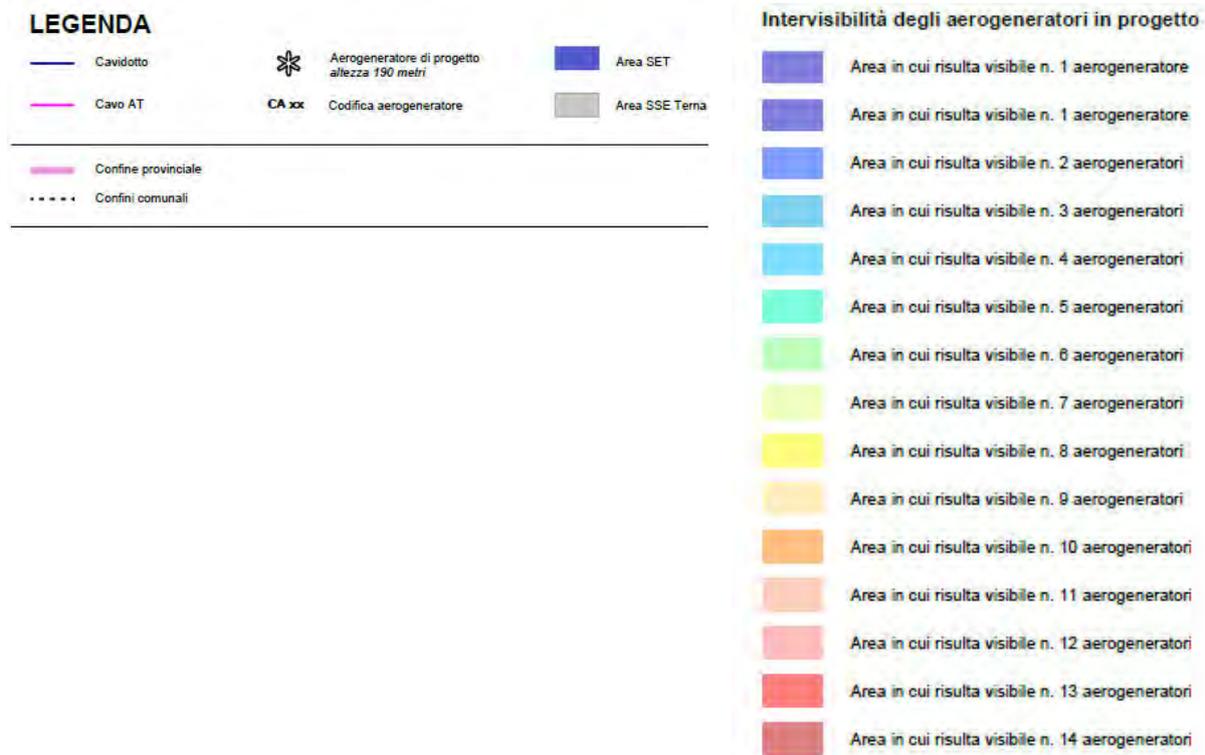


Figura 2-104 - Carta dell'intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto (dettaglio area aerogeneratori)

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).

Si rileva sostanzialmente sul territorio occupato dal parco eolico la prevalenza della classificazione in cui risultano visibili tutti i 14 aerogeneratori.

Nella valutazione degli impianti eolici ai fini dell'autorizzazione riveste particolare importanza la valutazione degli impatti cumulativi.

Nella carta dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo (Figura 2-105), si illustra graficamente l'intervisibilità degli aerogeneratori dell'impianto di progetto che si va a sommare a quella degli impianti eolici già presenti sul territorio, in un'area buffer considerata dal nuovo impianto rispettivamente di 10 km e di 20 km (limite visivo teorico degli aerogeneratori).

Nel mosaico cartografico dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo, è indicata l'area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti (windfarm limitrofe) rappresentate in Figura 2-105

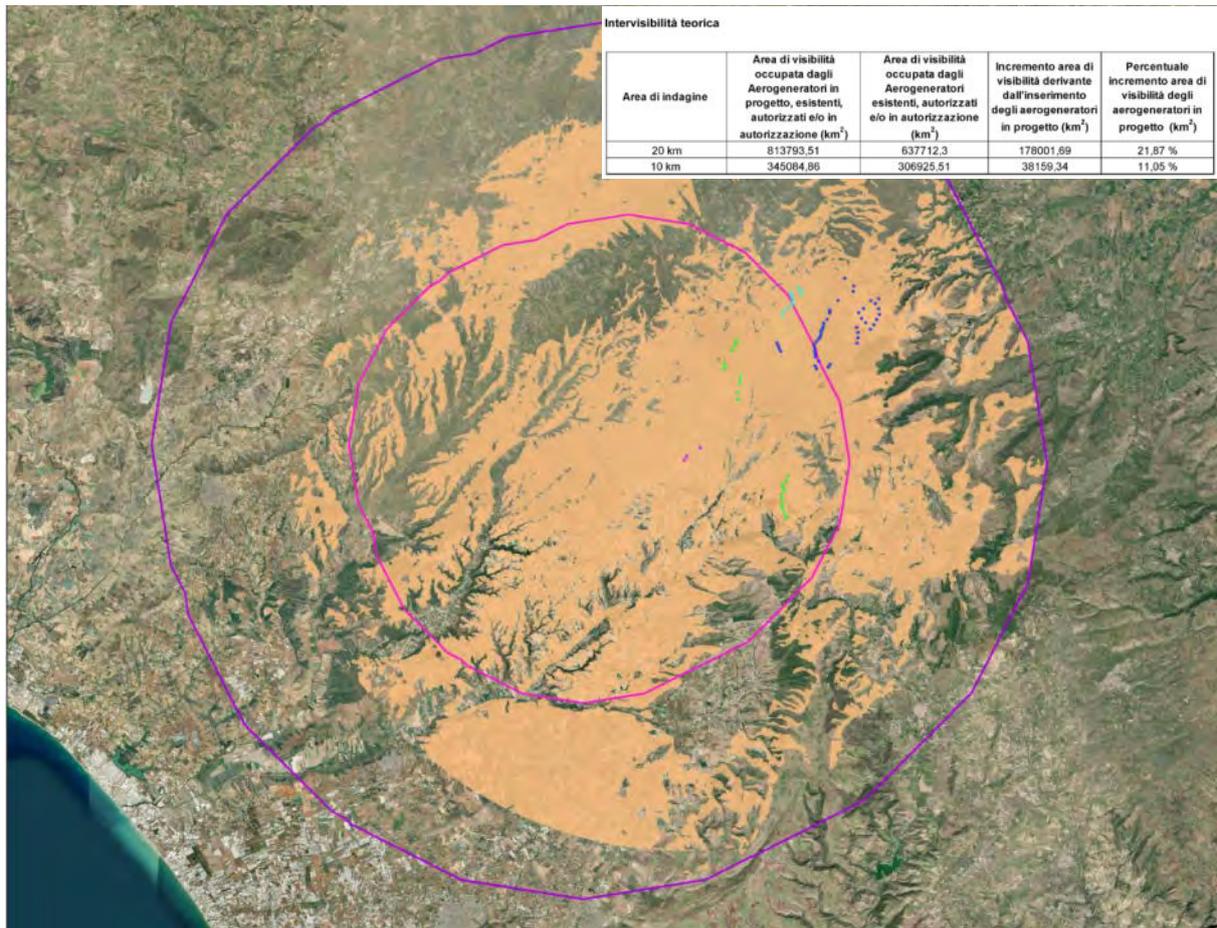
All'interno dell'anello dei 10 km si rileva la presenza del miniparco eolico e di aerogeneratori esistenti del Comune di Licodia Eubea; è parzialmente compreso il parco eolico denominato Mineo Militello Vizzini (n.6 aerogeneratori) e quello denominato esistente nel Comune di Mineo (n.3 aerogeneratori).

Oltre l'anello del 10 km, fino a quello dei 20 km, è presente il parco eolico denominato Mineo Militello Vizzini e quello denominato esistente nel Comune di Mineo.

La seconda immagine del mosaico cartografico (cfr. *Figura 2-106*) rappresenta l'area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Caltagirone); come è visibile dall'analisi c'è un incremento dell'intervisibilità in direzione dell'asse sud-ovest verso il litorale con la foce del fiume Acate e più a nord la piana di Gela, fino a raggiungere l'anello dei 20 km di limite visivo.

La terza immagine del mosaico cartografico (cfr. *Figura 2-107*) rappresenta la somma tra l'area di visibilità teorica occupata da aerogeneratori esistenti e quella degli aerogeneratori in progetto (PE Caltagirone); come indicato precedentemente il limite di visibilità che si sviluppa in prevalenza sull'asse sud-ovest/nord-est, si assesta sul limite dei 20 km. L'orografia che caratterizza il territorio indagato con le incisioni dei torrenti e dei fossi delinea un quadro articolato dove la visibilità lungo tali assi risulta scarsa od assente rispetto al contesto generale.

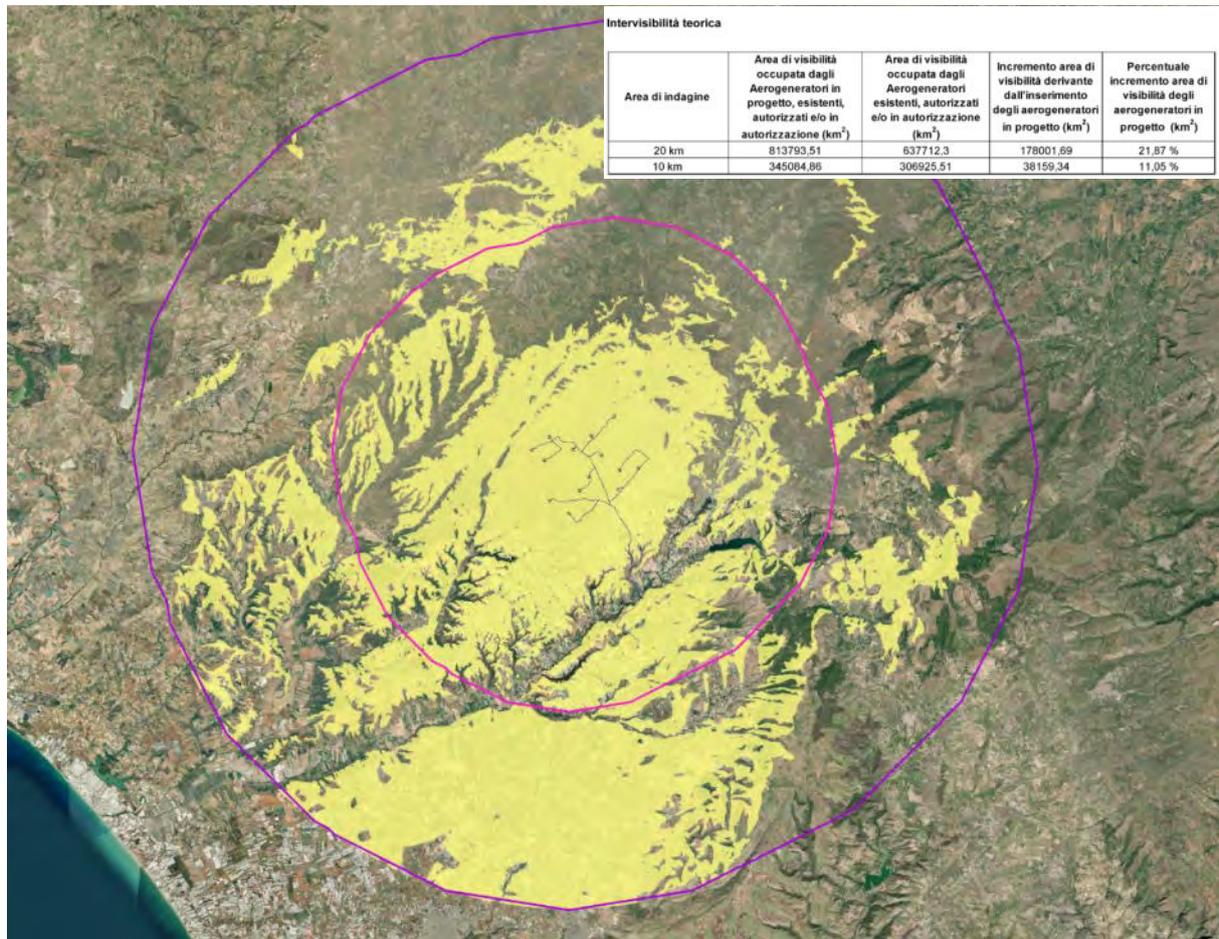
La quarta immagine del mosaico cartografico (cfr. *Figura 2-108*) rappresenta graficamente l'incremento della visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto (PE Caltagirone); le nuove zone di visibilità si sviluppano sostanzialmente verso sudovest, dove la morfologia dei terreni, che degradano lungo il corso del fiume Acate verso la costa, determinano un cono di visuale verso le aree del nuovo parco eolico, in direzione nord-est.



LEGENDA

- Cavidotto
 - Cavo AT
 - Aerogeneratore di progetto altezza 190 metri
 - Area SET
 - Area SSE Terna
-
- Limite visivo (buffer)**
- Limite visivo teorico di 20 km dagli aerogeneratori
 - Limite visivo teorico di 10 km dagli aerogeneratori
- Parchi esistenti**
- PE Mineo Militeo Vizzini
 - Aerogeneratori esistenti Comune di Licodia Eubea
 - Aerogeneratori esistenti Comune di Mineo
 - Mineoico esistente Comune di Licodia Eubea
- Aree di visibilità**
- Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti (Windfarm Limitrofe)
 - Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Caltagirone)
 - incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Figura 2-105 - Carta dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo – Dettaglio area di visibilità teorica occupata da aerogeneratori esistenti (windfarm limitrofe)

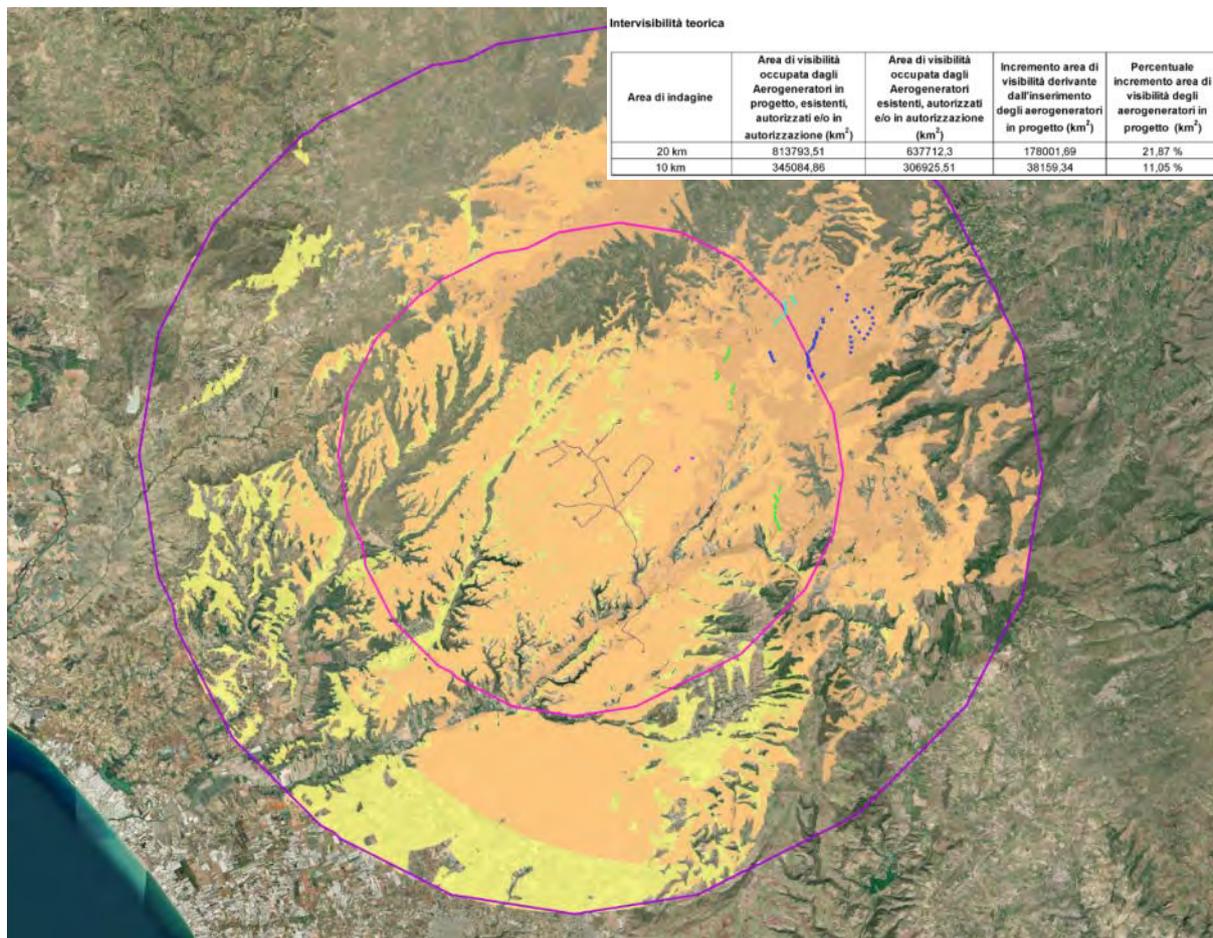


Area di indagine	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori in progetto, esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione (km ²)	Area di visibilità occupata dagli Aerogeneratori esistenti, autorizzati e/o in autorizzazione (km ²)	Incremento area di visibilità derivante dall'inserimento degli aerogeneratori in progetto (km ²)	Percentuale incremento area di visibilità degli aerogeneratori in progetto (km ²)
20 km	813793.51	637712.3	178001.69	21,87 %
10 km	345084.86	306925.51	38159.34	11,05 %

LEGENDA

- Cavidotto
 - Cavo AT
 - Aerogeneratore di progetto altezza 190 metri
 - Area SET
 - Area SSE Terna
-
- Limite visivo (buffer)**
- Limite visivo teorico di 20 km dagli aerogeneratori
 - Limite visivo teorico di 10 km dagli aerogeneratori
- Parchi esistenti**
- PE Mineo Militeo Vizzini
 - Aerogeneratori esistenti Comune di Licodia Eubea
 - Aerogeneratori esistenti Comune di Mineo
 - Mineoico esistente Comune di Licodia Eubea
- Area di visibilità**
- Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti (Windfarm Limitrofe)
 - Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Caltagirone)
 - incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

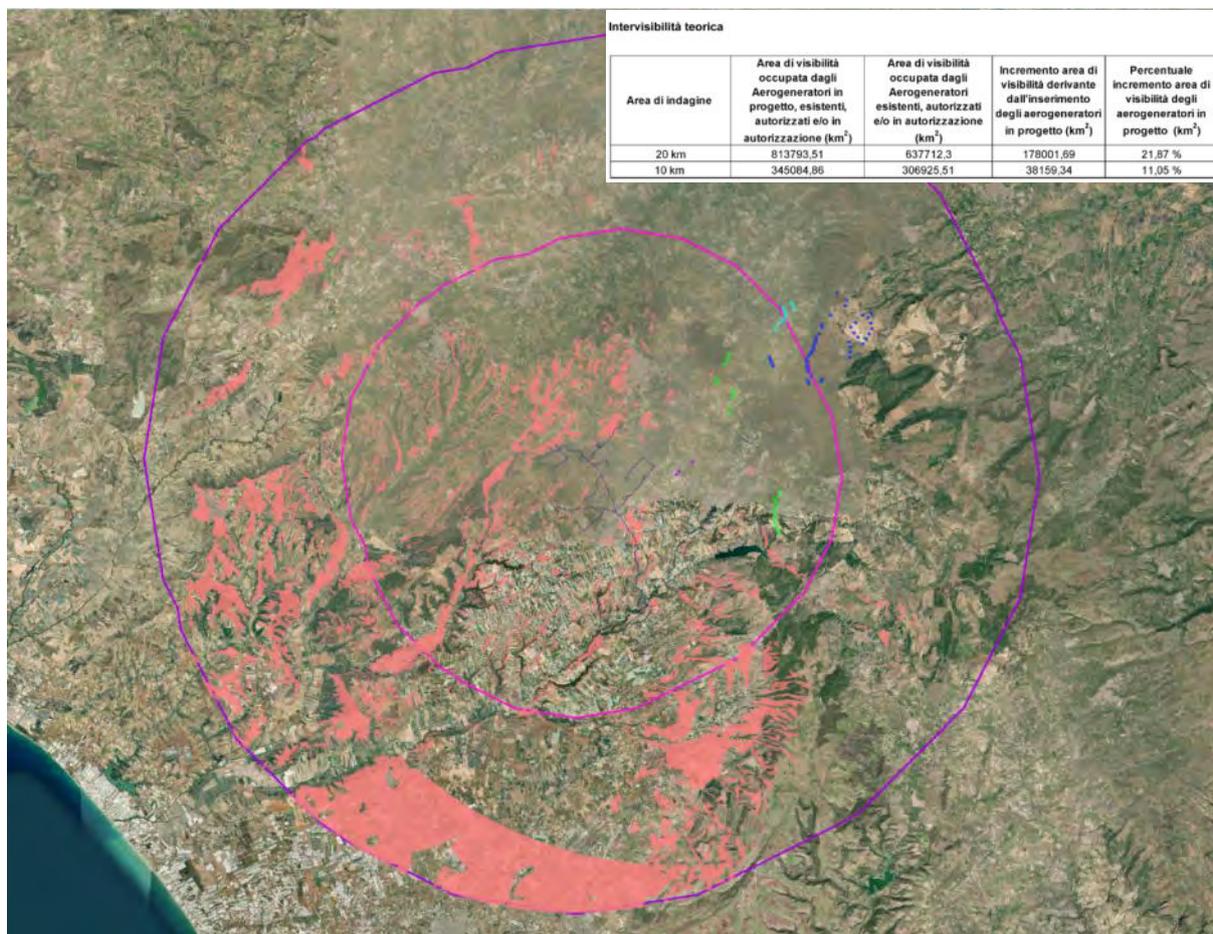
Figura 2-106 - Carta dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo – Dettaglio area visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto (PE Caltagirone)



LEGENDA

- Cavidotto
 - Cavo AT
 - Aerogeneratore di progetto altezza 190 metri
 - Area SET
 - Area SSE Terna
-
- Limite visivo (buffer)**
- Limite visivo teorico di 20 km dagli aerogeneratori
 - Limite visivo teorico di 10 km dagli aerogeneratori
- Parchi esistenti**
- PE Mineo Militello Vizzini
 - Aerogeneratori esistenti Comune di Licodia Eubea
 - Aerogeneratori esistenti Comune di Mineo
 - Mineoico esistente Comune di Licodia Eubea
- Area di visibilità**
- Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti (Windfarm Limitrofe)
 - Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Caltagirone)
 - incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Figura 2-107 - Carta dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo – Dettaglio area di visibilità ottenuta da quella occupata dagli aerogeneratori esistenti sommata a quella degli aerogeneratori in progetto



LEGENDA

- Cavidotto
 - Cavo AT
 - Aerogeneratore di progetto altezza 190 metri
 - Area SET
 - Area SSE Terna
-
- Limite visivo (buffer)**
- Limite visivo teorico di 20 km dagli aerogeneratori
 - Limite visivo teorico di 10 km dagli aerogeneratori
- Parchi esistenti**
- PE Mineo Militeo Vizzini
 - Aerogeneratori esistenti Comune di Licodia Eubea
 - Aerogeneratori esistenti Comune di Mineo
 - Mineolico esistente Comune di Licodia Eubea
- Area di visibilità**
- Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti (Windfarm Limitrofa)
 - Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Caltagirone)
 - incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Figura 2-108 - Carta dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo – Dettaglio incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto (PE Caltagirone)

In sintesi, nel mosaico cartografico, il quadro di intervisibilità del nuovo progetto dal punto di vista dimensionale e percettivo è così rappresentato:

1. Area di visibilità parco in progetto;
2. Area di visibilità parchi esistenti;
3. Area di visibilità parchi esistenti con incremento;
4. Solo incremento dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto.

La definizione dell'ampiezza dell'area di indagine per valutare l'impatto visivo cumulativo relativo a più parchi eolici non può prescindere dalla conoscenza dello sviluppo orografico del territorio, della copertura superficiale (terreni a pascolo e seminativo, presenza di alberature, fabbricati, presenza di ostacoli di varia natura, etc..) e dei punti e luoghi sensibili dai quali valutare l'eventuale impatto cumulato.

La componente visiva del potenziale impatto cumulativo assume valenza anche la forma delle torri e del rotore. La forma di un aerogeneratore, oltre che per l'altezza, si caratterizza per il tipo di torre, per la forma del rotore e per il numero delle pale. Anche le caratteristiche costruttive delle pale e della rotazione hanno un impatto visivo importante, motivo per cui nell'attuale progetto si è scelto un rotore tripala, che ha una rotazione lenta, e risulta molto più riposante per l'occhio umano.

Alla luce di tali considerazioni e in riferimento alle dimensioni dell'impianto proposto, l'area di studio per l'analisi della visibilità è racchiusa in un buffer di 20 km, in cui la presenza di più impianti può generare le seguenti condizioni:

- co-visibilità, quando l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista (tale co-visibilità può essere in combinazione, quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo, o in successione, quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti);
- effetti sequenziali, quando l'osservatore deve muoversi in un altro punto per cogliere i diversi impianti (è importante in questo caso valutare gli effetti lungo le strade principali o i sentieri frequentati)" (Fonte: Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica, Ministero per i Beni e per le Attività Culturali, 2007).

La scelta del layout finale è stata fatta anche nell'ottica di contenere gli impatti percettivi che certamente costituiscono uno dei problemi maggiori nella progettazione di un parco eolico, vista la notevole altezza degli aerogeneratori che li rende facilmente visibili anche da distanze notevoli.

Il nuovo progetto, da quanto rappresentato, incrementa solo in minima le aree di visibilità degli impianti già presenti nel territorio circostante; si può concludere quindi che nel progetto

presentato, considerato la tipologia delle opere e le problematiche connesse, si sia raggiunto un risultato ottimale riguardo gli impatti imposti alla componente Paesaggio, rendendo sostanzialmente compatibile l'opera progettata nel contesto prescelto.

Di seguito si presentano alcune visuali *ante operam*, presenti nell'elaborato: "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 14 aerogeneratori che rappresentano il Parco Eolico, si articola su versante con quote comprese tra 375 mt e 515 metri circa slm.

Le immagini elaborate nella versione *post operam* sono realizzate considerando le pale degli aerogeneratori con orientamento frontale e indietro

Per quanto riguarda la simbologia adottata nell'immagine successiva, si elencano le seguenti voci di legenda:

- 1) C(n): Ubicazione aerogeneratori in progetto
- 2) Segnaposto in verde nella foto aerea: impianto minieolico esistente in esercizio
- 3) Segnaposto in fucsia nella foto aerea: impianto eolico esistente in esercizio
- 4) Aree in verde nella foto aerea: aree interessate da agrivoltaico
- 5) Aree in ciano nella foto aerea: impianti fotovoltaici in esercizio
- 6) Frecce in verde nei fotoinserimenti: impianti eolici esistenti in esercizio
- 7) Graffette in verde nei fotoinserimenti: impianti fotovoltaici esistenti in esercizio
- 8) Frecce in rosso nei fotoinserimenti: parco eolico in progetto quando non visibile dal punto di vista.

Ciascun punto di osservazione è indicato con: la Sigla PO (n) dove n indica il numero del punto di vista – Nome del Comune dove è stata scattata l'immagine o tipologia del punto di vista scelto.

I punti di osservazione (PO) sono stati scelti in relazione a visuali esplicative verso l'area di intervento, o da centri di interesse presenti nell'area vasta verso l'area di progetto.

PO_01 – Caltagirone – Viadotto Favarella - Punto di osservazione e cono
...



Figura 2-109 – Vista aerea localizzazione PO_01



Figura 2-110 – Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_01 da Viadotto Favarella nel Comune di Caltagirone

PO_02 – Licodia Eubea – Viadotto SS514 - Punto di osservazione e cono



Figura 2-111 - Vista aerea localizzazione PO_02

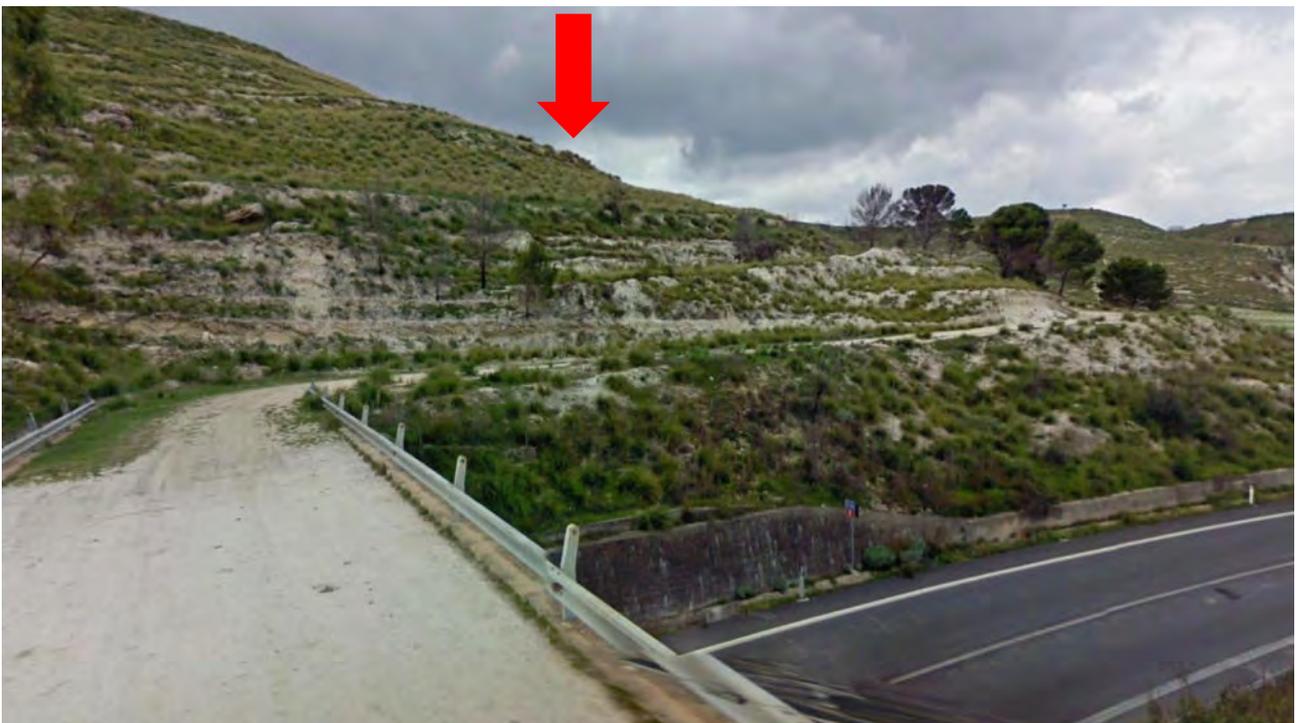


Figura 2-112 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_02 da Viadotto SS514



Figura 2-113 - Vista aerea localizzazione PO_03



Figura 2-114 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_03 presso Mazzarrone – SP38 Botteghelle (impianto di progetto non visibile)

PO_04 – Licodia Eubea – Lago Dirillo - Punto di osservazione e cono

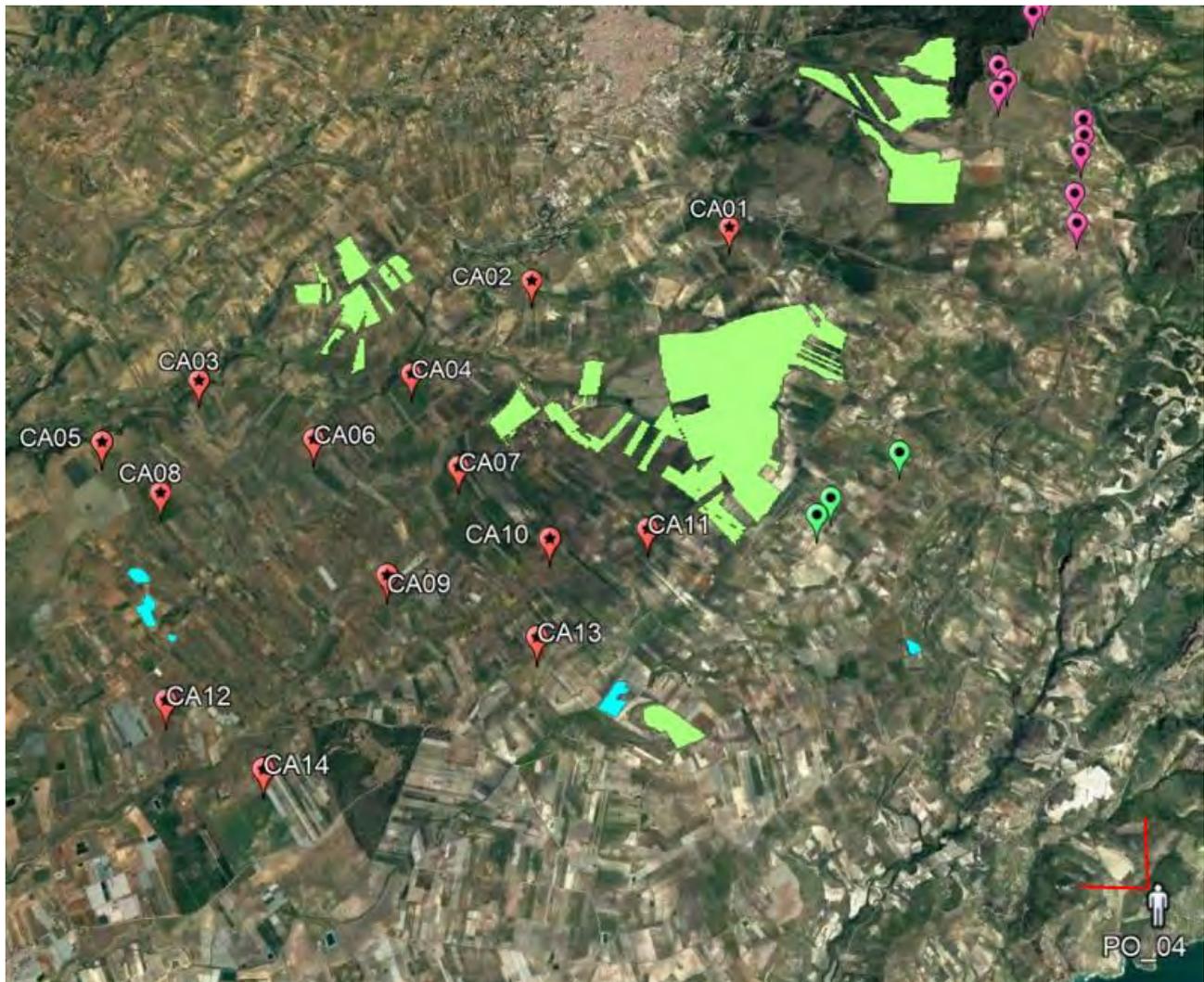


Figura 2-115 - Vista aerea localizzazione PO_04



Figura 2-116 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_04 presso Licodia Eubea – Lago Dirillo (impianto di progetto non visibile)

PO_05 – Licodia Eubea – Belvedere Castello Santapau - Punto di osservazione e cono

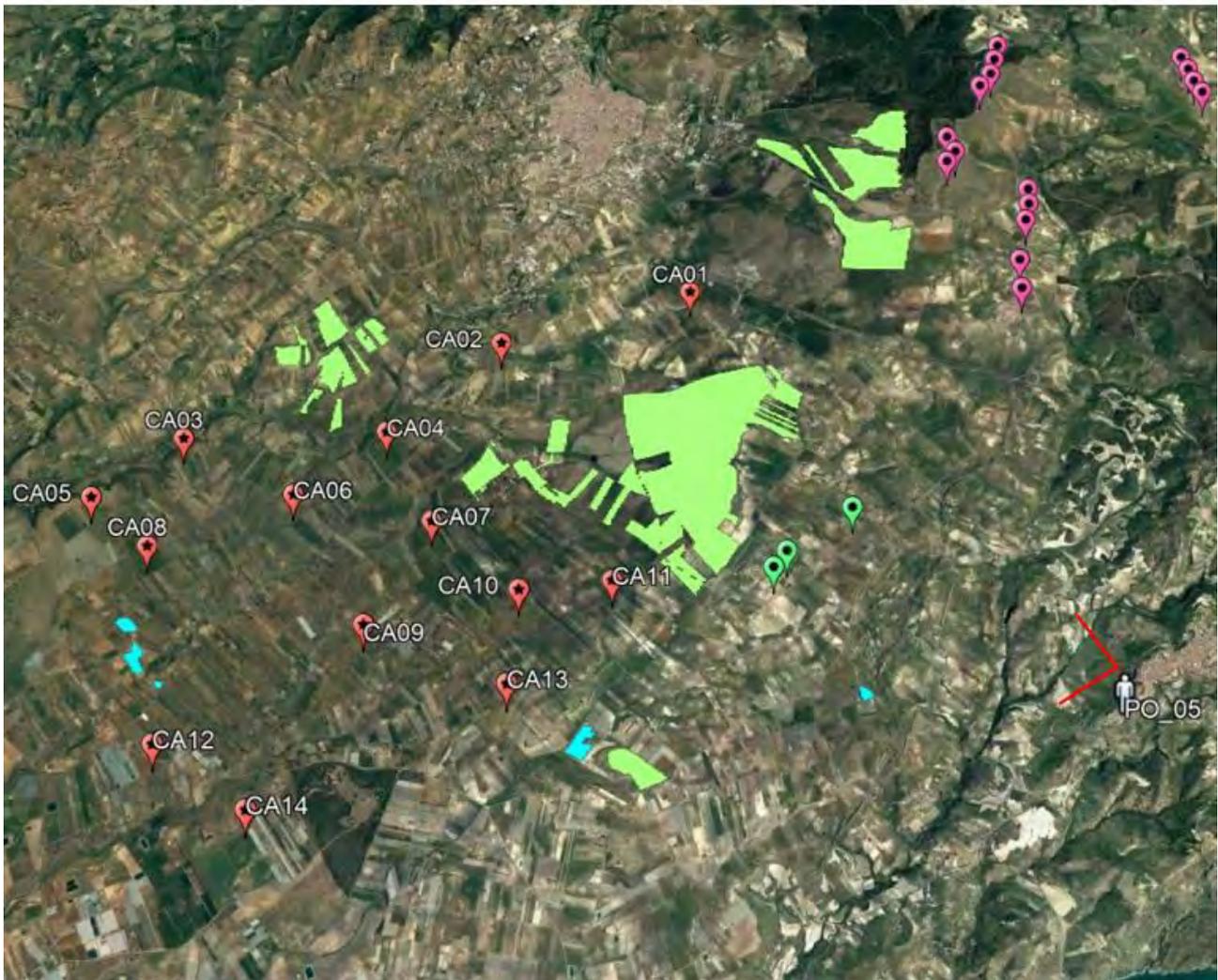


Figura 2-117 - Vista aerea localizzazione PO_05



Figura 2-118 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_05 presso Licodia Eubea – Belvedere Castello Santapau

PO_06 – Chiaramonte Gulfi – Balcone di Sicilia - Punto di osservazione e cono

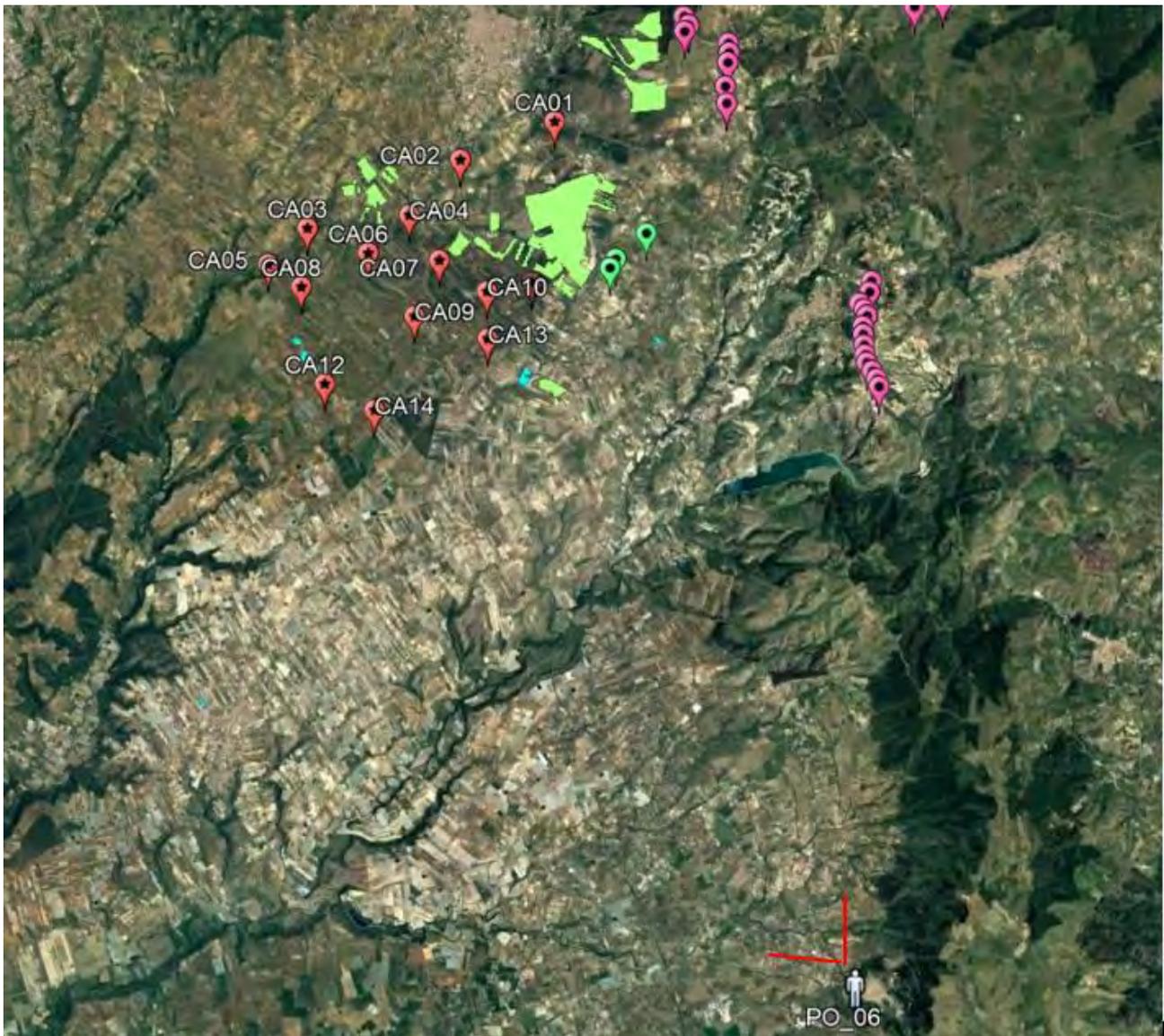


Figura 2-119 - Vista aerea localizzazione PO_06



Figura 2-120 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_06 presso Chiamonte Gulfi – Balcone di Sicilia (impianto di progetto non visibile)

PO_07 – Caltagirone – Giardino di Caltagirone - Punto di osservazione e cono ottico

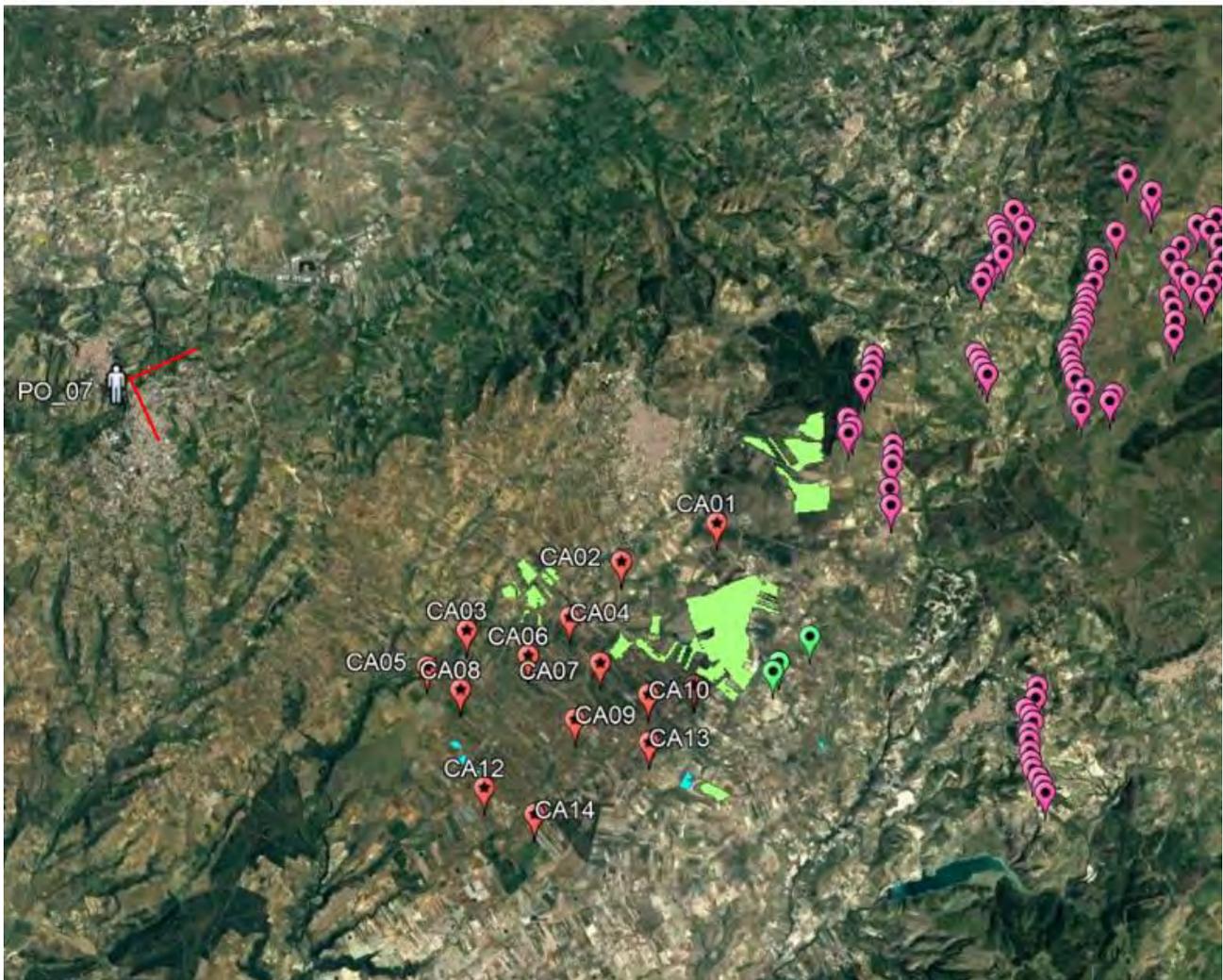


Figura 2-121 - Vista aerea localizzazione PO_07



*Figura 2-122 – Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_07 presso Caltagirone - Giardino di Caltagirone –
(impianto di progetto non visibile)*

PO_08 – Caltagirone – Necropoli greca S. Mauro (Impianto in progetto non visibile)

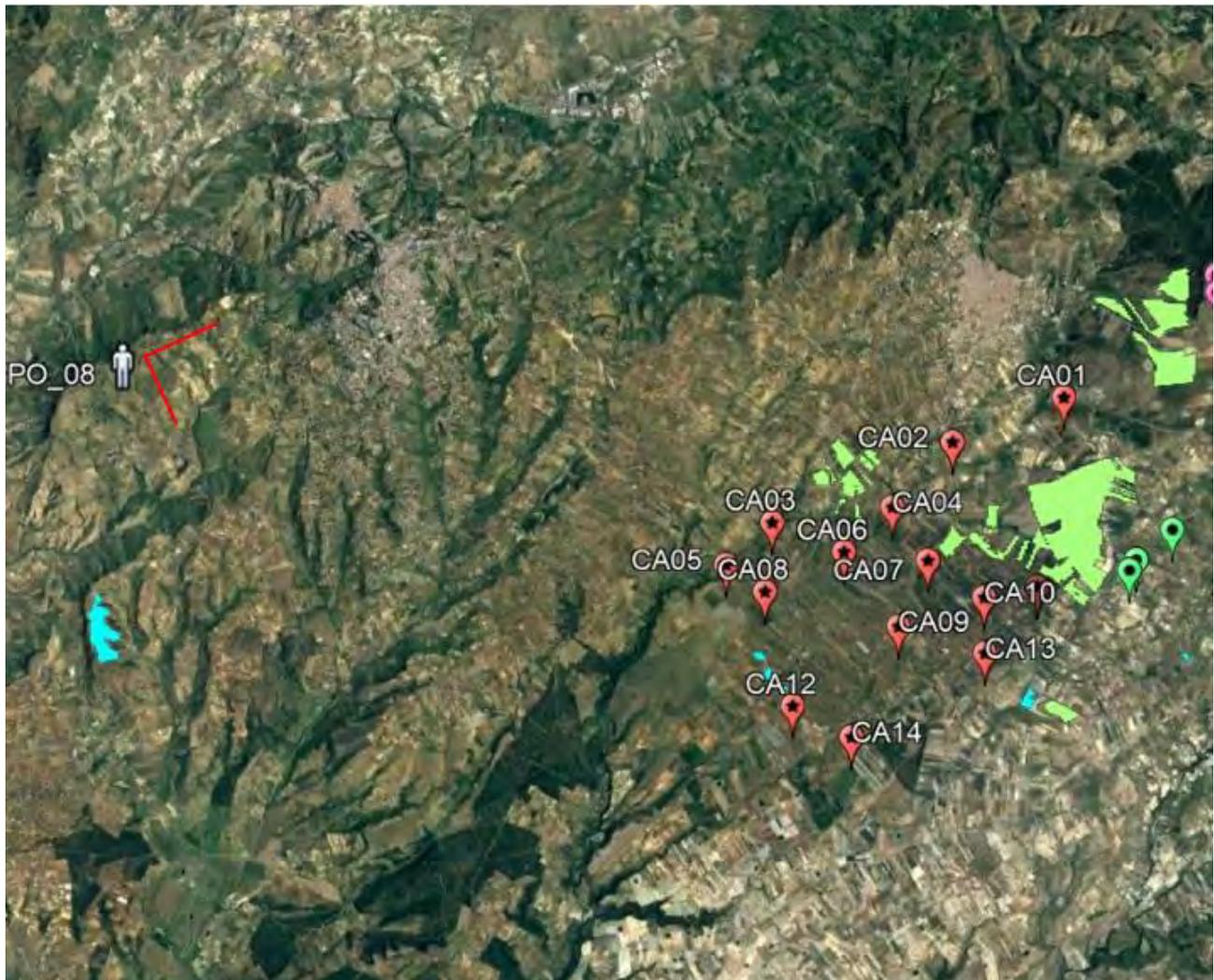


Figura 2-123 - Vista aerea localizzazione PO_08



Figura 2-124 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_08 presso Caltagirone – Necropoli greca S. Mauro (impianto in progetto non visibile)

PO_09 – Caltagirone – SP34 Riserva Naturale - Punto di osservazione e cono

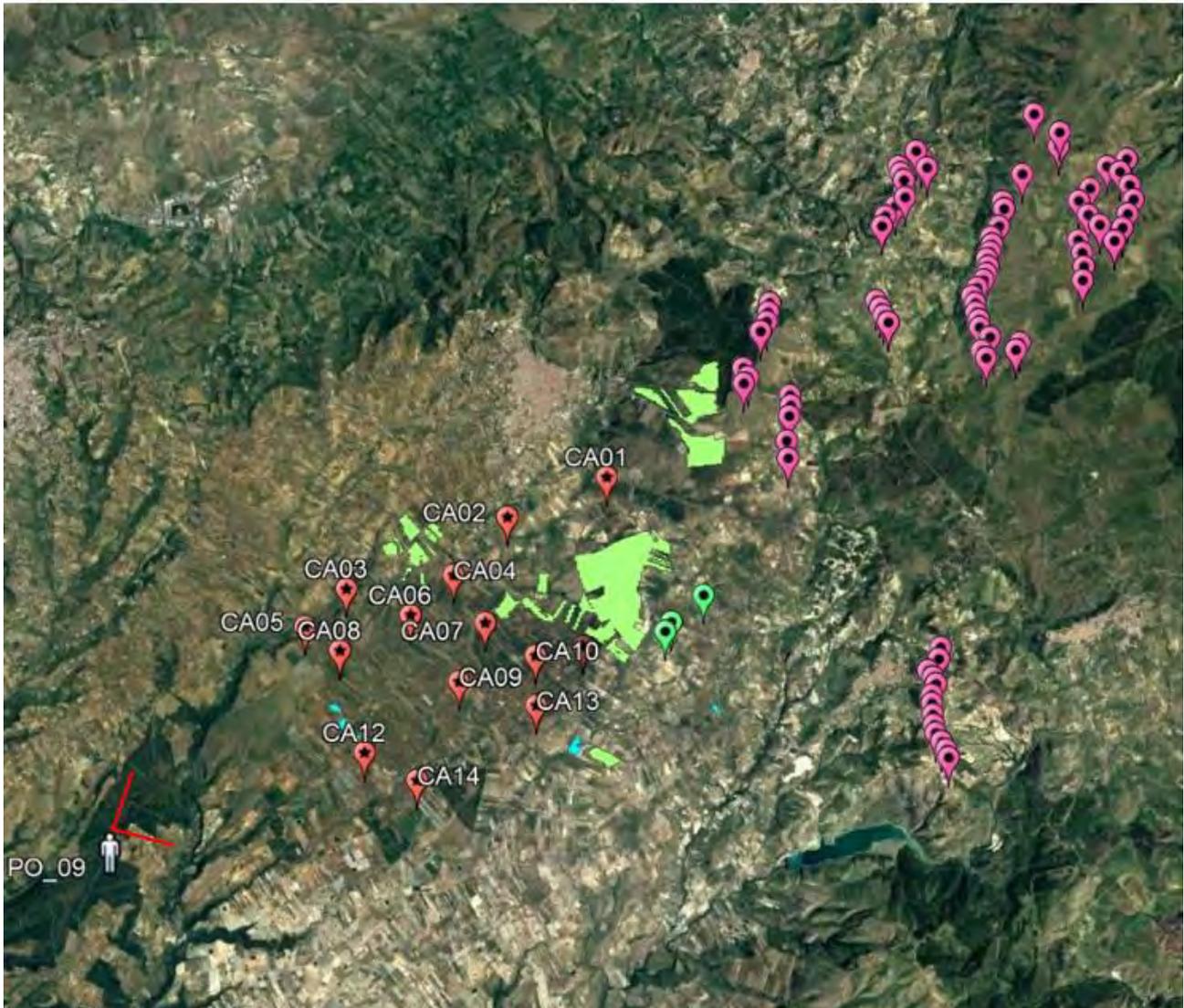


Figura 2-125 - Vista aerea localizzazione PO_09



Figura 2-126 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_09 presso Caltagirone – SP34 Riserva Naturale (impianto in progetto non visibile)

PO_10 – Caltagirone – SP34 Riserva Naturale - Post operam (Impianto in progetto non

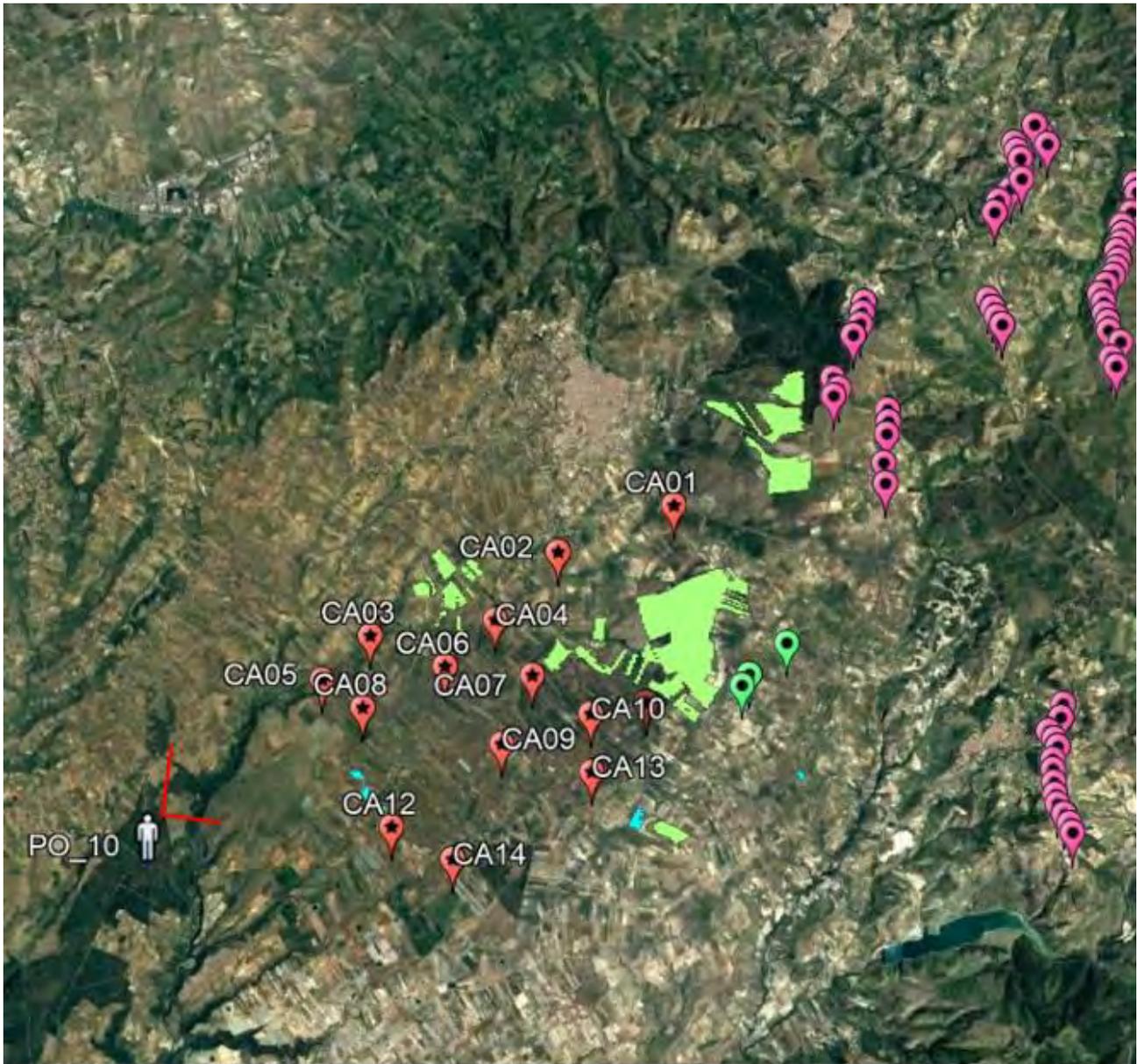


Figura 2-127 - Vista aerea localizzazione PO_10



Figura 2-128 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_10 presso Caltagirone – SP34 Riserva Naturale (impianto in progetto non visibile)

PO_11 – Licodia Eubea – Bosco Vaito - Post operam (Impianto in progetto non

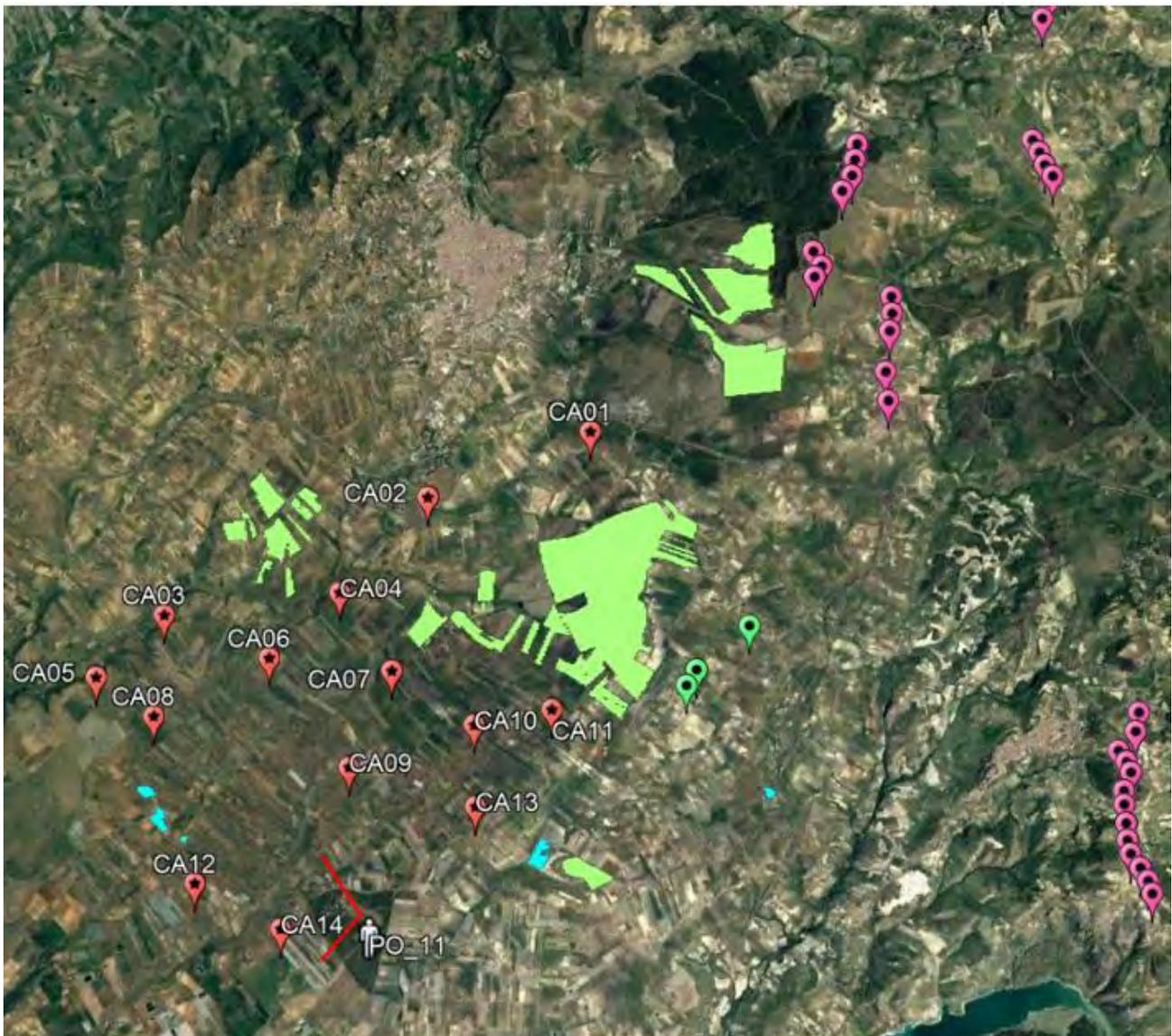


Figura 2-129 - Vista aerea localizzazione PO_11



Figura 2-130 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_11 Licodia Eubea – Bosco Vaito (impianto in progetto non visibile)

PO_12 1/2 – Caltagirone – Contrada Vaito - Punto di osservazione e cono

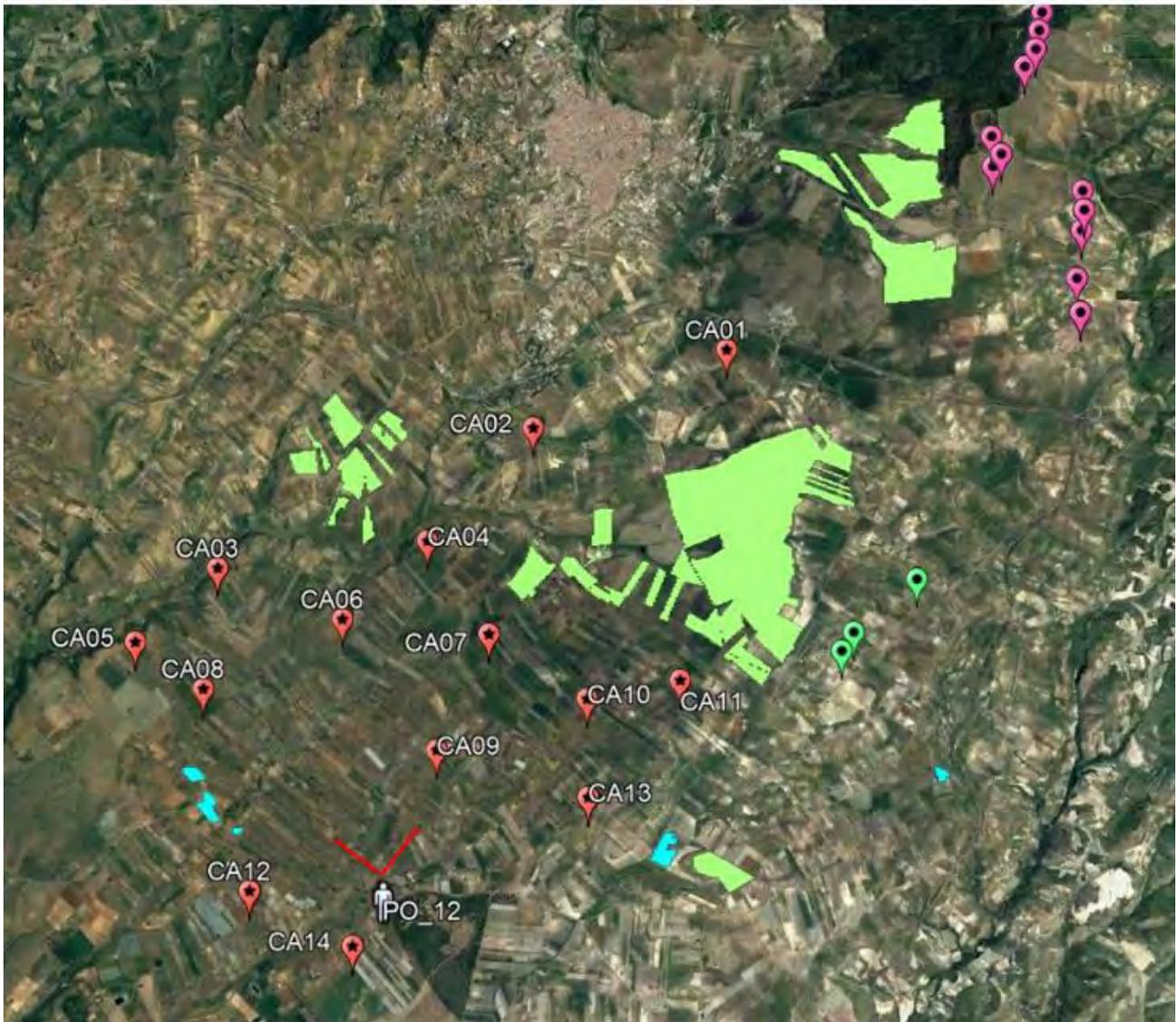


Figura 2-131 – Vista aerea localizzazione PO_12 1/2



Figura 2-132 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_12 PO_12 1/2 – Caltagirone – Contrada Vaito

PO_12 2/2 – Caltagirone – Contrada Vaito - Punto di osservazione e cono ottico



Figura 2-133 - Vista aerea localizzazione PO_12 2/2



Figura 2-134 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_12 2/2 – Caltagirone – Contrada Vaito

PO_13 – Caltagirone – Contrada Vaito - Punto di osservazione e cono
...

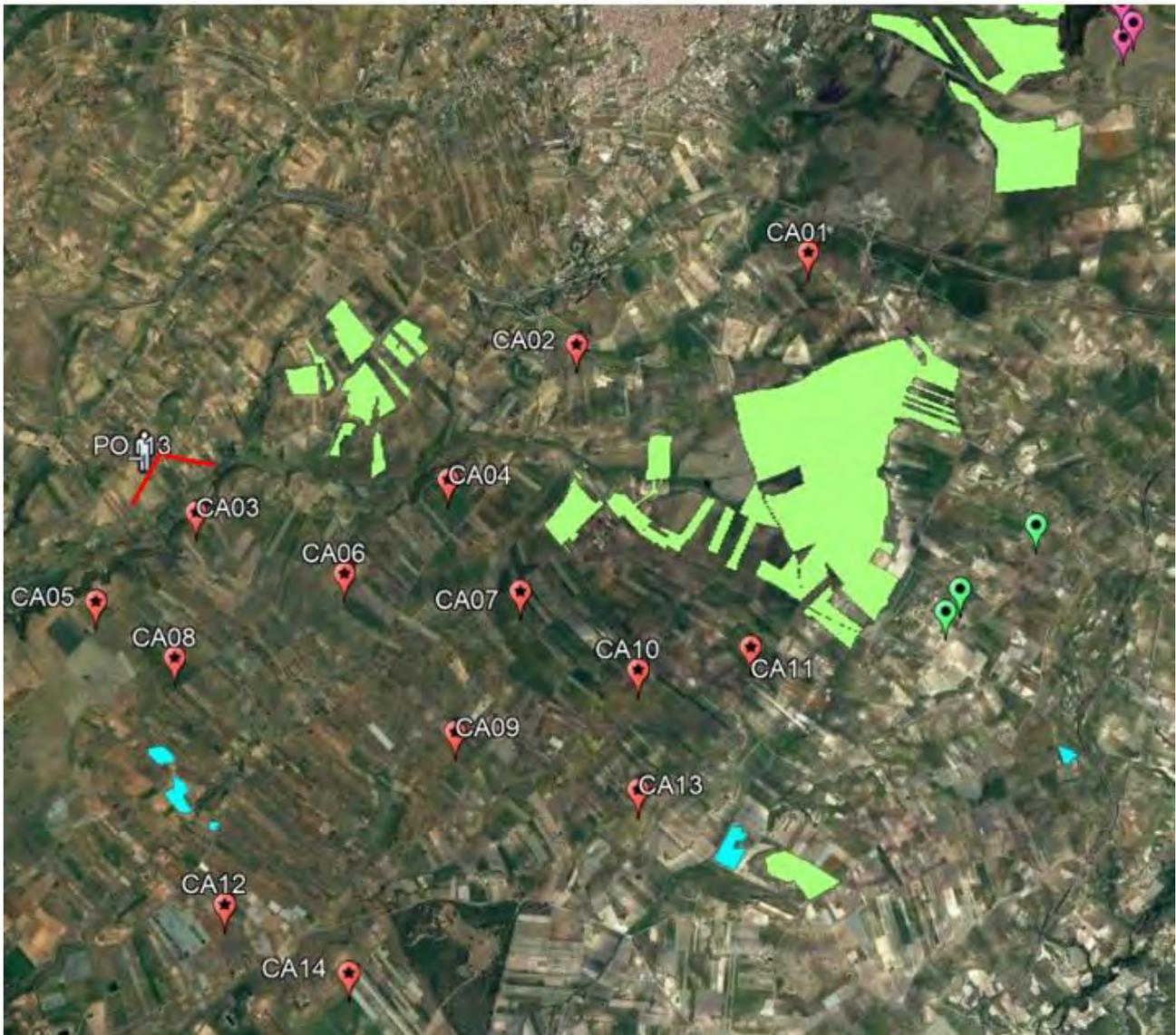


Figura 2-135 - Vista aerea localizzazione PO_13



Figura 2-136 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_13 – Caltagirone – Contrada Vaito

PO_14 – Caltagirone – SP63 - Punto di osservazione e cono ottico

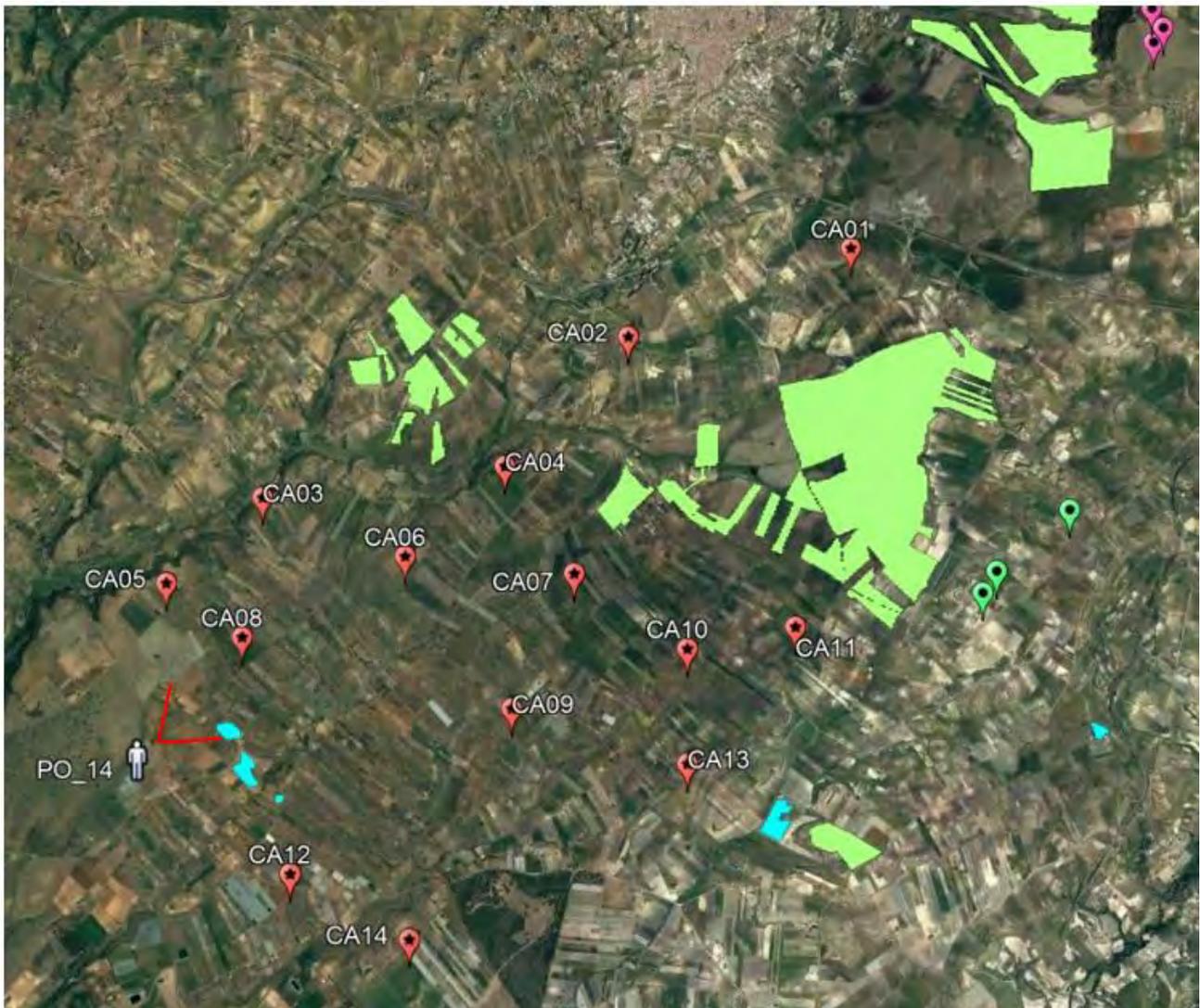


Figura 2-137 - Vista aerea localizzazione PO_14



Figura 2-138 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_14 – Caltagirone – Contrada Vaito

PO_15 – Caltagirone – Grammichele Centro - Punto di osservazione e cono

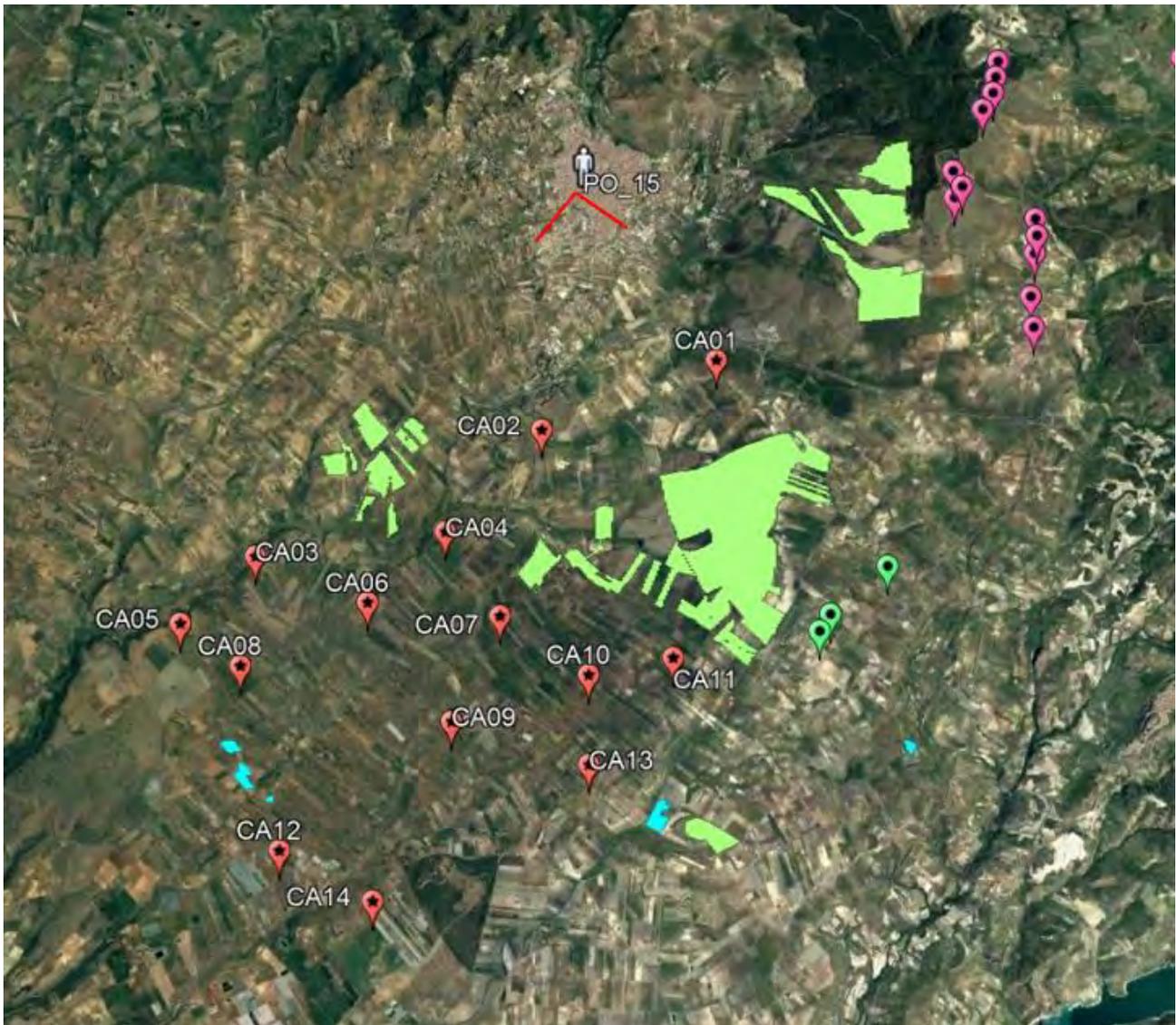


Figura 2-139 - Vista aerea localizzazione PO_15



Figura 2-140 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_15 – Caltagirone – Grammichele Centro (impianto in progetto non visibile)

PO_16 – Chiaramonte Gulfi – SS514 - Punto di osservazione e cono

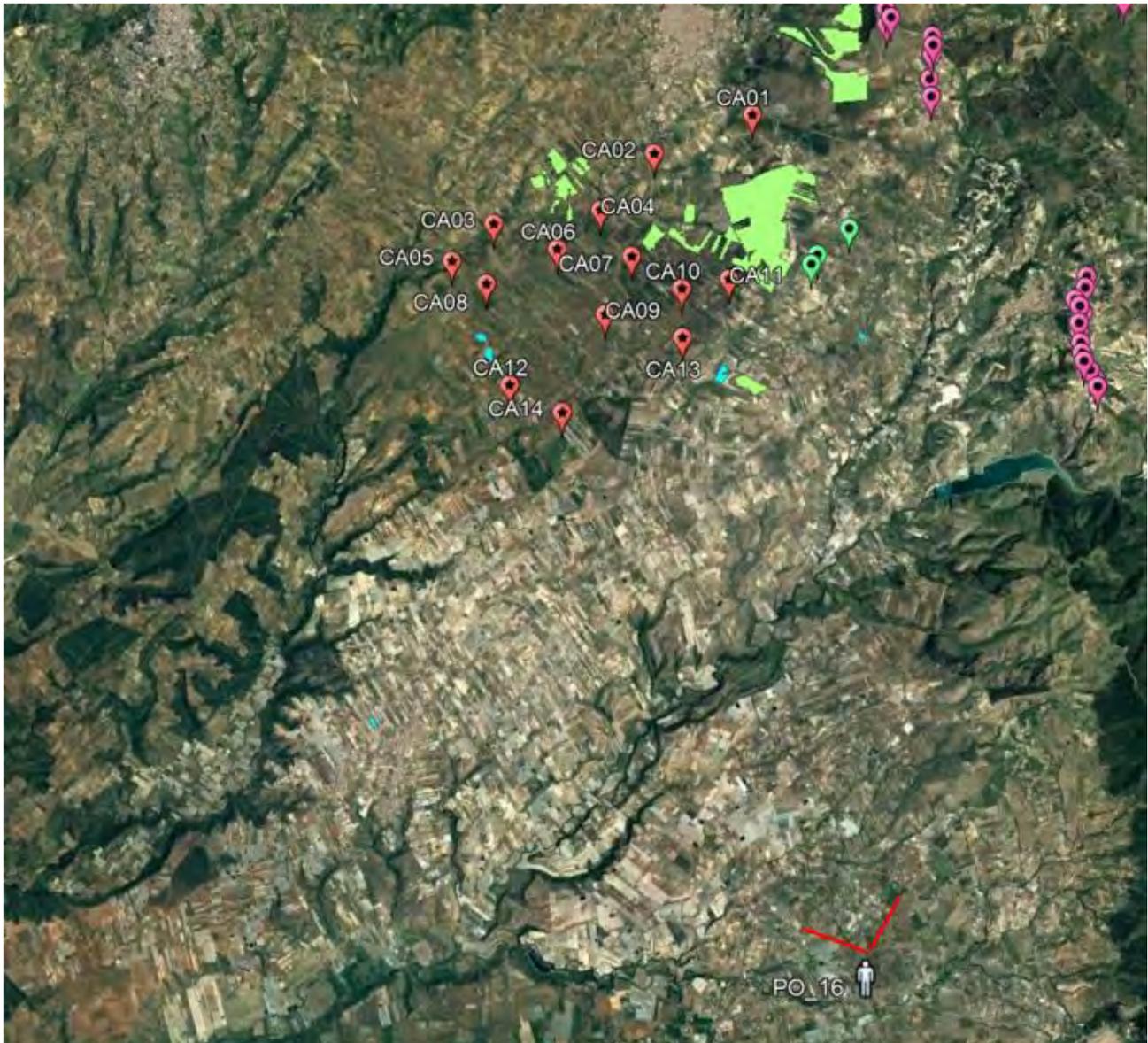


Figura 2-141 - Vista aerea localizzazione PO_16



Figura 2-142 - Sopra vista ante operam, sotto vista post operam PO_16 – Chiaramonte Gulfi – SS514 (impianto in progetto non visibile)

2.5.7 Agenti fisici: Rumore e CEM

2.5.7.1 Rumore

Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sull'agente fisico in esame. Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la sola dimensione operativa.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita all'agente fisico Rumore è riportata nella seguente tabella.

Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AE.01 – funzionamento degli aerogeneratori	Produzione emissioni acustiche	Modifica del clima acustico

Tabella 2-44 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sul Clima acustico per la Dimensione Operativa

Nel seguito della trattazione si analizza l'impatto individuato per l'agente fisico Rumore, relativo alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportato nella tabella precedente.

Analisi degli effetti potenziali

Verifica del clima acustica per il parco eolico in progetto

Di seguito si riporta una sintesi delle analisi riportate all'interno dell'elaborato "W-CAL-A-RE-10 – Studio acustico" e al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

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. Tale metodica viene utilizzata per stimare i livelli di pressione sonora ad una determinata distanza dal punto di emissione basandosi su algoritmi di propagazione che dipendono dalla frequenza e tengono conto degli effetti di:

- Divergenza geometrica;
- Riflessione delle superfici;
- Assorbimento atmosferico;
- Effetto di schermatura del terreno e degli ostacoli;

- Terreno complesso;
- Attenuazione laterale dovuta all'effetto del terreno;
- Direttività della sorgente;
- Attenuazione dovuta alla vegetazione;
- Attenuazione dovuta alle condizioni meteorologiche.

Importando la cartografia si è ricostruito lo scenario 3D del sito in oggetto di studio. In particolare, sono stati importati i dati relativi all'orografia (curve di livello), edifici e viabilità.

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. Come indicato dalla UNI/TS 11143-7:2013 e da ISPRA nelle "Linee guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici", nel caso di una modellazione acustica di aerogeneratori occorre tener conto di una serie di fattori connessi ai dati emissivi delle turbine fornite dai costruttori sulla norma CEI EN 61400-11, all'altezza e dimensioni del rotore e alle condizioni meteorologiche che influenzano la propagazione del suono a grandi distanze.

Per quel che concerne la verifica della compatibilità acustica del campo eolico, la normativa in materia di inquinamento acustico prevede la verifica dei limiti di immissione assoluta e differenziale.

Per quanto concerne i limiti di immissione assoluti, nel caso specifico questi sono fissati dal DPCM 1 marzo 1991 non essendo il comune di Caltagirone (in cui ricade l'ambito di studio acustico) dotato di Piano Comunale di Classificazione Acustica del territorio ai sensi della L.447/95. Tali valori come noto sono fissati essere pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

Per quanto concerne invece i valori limite di immissione differenziale questi sono fissati pari a 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) in quello notturno.

La normativa di riferimento indica che tale verifica debba essere eseguita all'intero degli edifici negli ambienti abitativi o lavorativi a finestre aperte o chiuse purché il valore del $L_{eq}(A)$ sia superiore a 50 dB(A), o 35 dB(A) nel secondo caso, nel periodo diurno o 40 dB(A), o 25 dB(A) a finestre chiuse, nel periodo notturno.

In questo caso, la verifica del criterio differenziale viene eseguita all'esterno dell'edificio, in questo modo non si tiene conto di alcun fattore "standard" connesso all'abbattimento acustico dell'involucro edilizio in dB(A) che potrebbe indurre ad una eccessiva approssimazione del risultato.

La verifica della compatibilità acustica del campo eolico tiene conto delle seguenti ipotesi:

- 1) Condizione di massima emissione diurna e notturna di ciascun aerogeneratore ad una velocità del vento di 8 m/s (intensità del vento alla quale la potenza sonora della turbina eolica raggiunge il valore massimo sia nelle condizioni diurne che notturne) in funzionamento continuo nelle 24 ore;
- 2) Rumore residuo rappresentativo del territorio considerando una condizione meteorologica (velocità vento) omogenea a quella assunta per la stima emissiva del campo eolico (8 m/s);
- 3) Limiti di immissione assoluta secondo il DPCM 1.3.1991 data l'assenza del PCCA del comune di Caltagirone;
- 4) Verifica del limite di immissione differenziale sulla base dei valori acustici in facciata all'esterno (ipotesi cautelativa in quanto non viene considerato il potere fonoisolante della struttura e quindi una riduzione dei valori di $Leq(A)$ all'interno dell'ambiente abitativo).

Nella tabella in appendice D dello Studio acustico (Cod. elaborato W-CAL-A-RE-10) sono riportati i valori in $Leq(A)$ riferiti ai diversi contributi, ovvero:

- Rumore indotto dal campo eolico nel periodo diurno e notturno (sorgente specifica oggetto di verifica);
- Rumore residuo, ovvero il rumore indotto dalle altre sorgenti presenti sul territorio e pari al rumore ambientale ante operam misurato nelle due postazioni di misura (si associa il valore della postazione di misura più vicino);
- Rumore ambientale, ovvero il rumore complessivo dato dalla somma dei due suddetti contributi.

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico 447/95 stabilisce che non vada effettuata la verifica dei limiti acustici se non per gli edifici residenziali e lavorativi. Inoltre, il DPCM 14.11.1997 stabilisce che il calcolo dei livelli differenziali è applicabile ai soli ambienti abitativi e lavorativi.

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.

2.5.7.2 C.E.M.

Selezione dei temi di approfondimento

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sull'agente fisico "CEM", legate alla dimensione operativa dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-impatti potenziali.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione operativa</i>		
<u>AE. 02 - Attività di manutenzione e gestione dell'impianto fotovoltaico</u>	<u>Trasporto energia elettrica in cavidotto</u>	<u>Campi elettromagnetici dovuti a trasporto energia elettrica</u>

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.

Analisi degli effetti potenziali

Modifica al Campo Elettrico

Il campo elettrico prodotto da una linea è proporzionale alla tensione di linea. Considerando che per una linea di 400 kV si ottiene un valore 4 kV/m prossimo al limite di 5 kV/m, quello emesso dalla linea a 150 kV e dalle sbarre a 30 kV risulta essere molto minore dei limiti di emissione imposti dalla normativa. In particolare il valore tipico associato ad una linea a 150 kV è minore di 1 kV/m.

Per quanto concerne il campo elettrico nelle stazioni elettriche, i valori massimi si presentano in corrispondenza delle uscite delle linee AT con punte di circa 12 kV/m che si riducono a meno di 0,5 kV/m già a circa 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea.

Il campo elettrico generato dal cavidotto MT ha valori minori di quelli imposti dalla legge. Questa affermazione deriva dalle seguenti considerazioni:

- i cavi utilizzati sono costituiti da un'anima in alluminio (il conduttore elettrico vero e proprio), da uno strato di isolante+semiconduttore, da uno schermo elettrico in rame, e da una guaina in PVC. Lo schermo elettrico in rame confina il campo elettrico generato nello spazio tra il conduttore e lo schermo stesso,
- il terreno ha un ulteriore effetto schermante,

- il campo elettrico generato da una installazione a 30 kV è minore di quello generato da una linea, con conduttore non schermato (corda), a 400 kV, il quale è minore ai limiti imposti dalla legge.

Per quanto appena esposto non si effettua, quindi, un'analisi puntuale del campo generato, ritenendolo trascurabile.

Modifica al Campo Magnetico

Per il calcolo dei campi elettromagnetici è stato utilizzato un software il cui algoritmo di calcolo fa uso del seguente modello semplificato:

- tutti i conduttori costituenti la linea sono considerati rettilinei, orizzontali, di lunghezza infinita e paralleli tra di loro;
- i conduttori sono considerati di forma cilindrica con diametro costante;
- la tensione e la corrente su ciascun conduttore attivo sono considerati in fase tra di loro;
- la distribuzione della carica elettrica sulla superficie dei conduttori è considerata uniforme;
- il suolo è considerato piano e privo di irregolarità, perfettamente conduttore dal punto di vista elettrico, perfettamente trasparente dal punto di vista magnetico;
- viene trascurata la presenza dei tralicci o piloni di sostegno, degli edifici, della vegetazione e di qualunque altro oggetto si trovi nell'area interessata.

Le condizioni sopraesposte permettono di ridurre il calcolo ad un problema piano, poiché la situazione è esattamente la stessa su qualunque sezione normale della linea, dove con "sezione normale" si intende quella generata da un piano verticale ortogonale all'asse longitudinale della linea (cioè alla direzione dei conduttori che la costituiscono) passante per il punto dove si vogliono calcolare i campi.

Per quanto concerne la Stazione di Trasformazione MT/AT, l'architettura è conforme ai moderni standard di stazioni AT, sia per quanto riguarda le apparecchiature sia per le geometrie dell'impianto.

Per tali impianti sono stati effettuati rilievi sperimentali per la misura dei campi magnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio con particolare riguardo ai punti ove è possibile il transito di personale (viabilità interna). Per quanto concerne il campo magnetico al suolo, questo risulta massimo sempre in corrispondenza delle uscite delle linee AT.

Così come espresso all'art. 5.2.2 "Stazioni primarie" del DM 29/05/08, si può concludere che le fasce di rispetto di questa tipologia di impianti rientrano nei confini dell'area di pertinenza dei

medesimi. Il campo elettromagnetico alla recinzione è sostanzialmente riconducibile ai valori generati dalle linee entranti.

La linea di connessione in cavo a 150 kV è costituita da una semplice terna di cavi interrati disposti a trifoglio. Essendo:

- $I=1110$ A (CEI 11-60),
- $S = 1600$ mm²,
- $d = 108$ mm;

si ottiene:

$$R'=Dpa=3,1 \text{ m}$$

Per i tratti di cavidotto all'interno del parco eolico "CALTAGIRONE", dove:

- sono presenti cavi di minima sezione,
- le tratte sono per la maggioranza dei casi costituite da singole terne a trifoglio,
- le potenze trasportate sono legate al numero di aerogeneratori collegati a monte delle linee,

si può affermare che già al livello del suolo ed in corrispondenza della verticale del cavo si determina una induzione magnetica inferiore a 3 μ T e che pertanto non è necessario stabilire una fascia di rispetto (art. 3.2 DM 29/05/08, art. 7.1.1 CEI 106-11).

Non è possibile affermare lo stesso per il tratto di collegamento tra il parco eolico e la stazione di trasformazione MT/AT.

Per il calcolo è pertanto stato utilizzato un software (di cui al modello descritto al par. 3.3.1) utilizzando le seguenti assunzioni:

- portata dei cavi in regime permanente (cavi in alluminio): 433 A per la terna da 240 mm², 563 A per la terna da 400 mm², 643 A per la terna da 500 mm², 735 A per la terna da 630 mm²;
- disposizione geometrica piana delle terne;
- cavi di una medesima terna a contatto;
- interasse tra le terne pari a 25 cm;
- disposizione delle fasi non ottimizzata (RST - RST - RST - RST);
- profondità di posa su due strati, il primo a 110 cm ed il secondo a 140 cm.

Configurazione cavidotto	Sezione cavi [mm²]	Dpa [m]
2 terne, 1 strato	240_240	2,2
2 terne, 1 strato	240_400	2,4
2 terne, 1 strato	500_630	2,9
2 terne, 1 strato	630_630	3,0
3 terne, 1 strato	630_630_630	3,8
4 terne, 2 strati	630_630_400_630	3,4

Tabella 2-46 Configurazione e sezione cavi

Nel tratto finale di connessione del parco eolico alla stazione di trasformazione composto a n° 4 terne, il valore massimo di induzione magnetica all'asse è pari a circa 41 μ T, ridotto al di sotto dei 3 μ T ad una distanza di circa 3,4 m dall'asse (vedi grafico nella pagina successiva).

Qualora tuttavia fosse utilizzata la configurazione geometrica di progetto a trifoglio, i valori di induzione magnetica sarebbero al di sotto del valore di qualità di 3 μ T ad una distanza dall'asse di posa del cavidotto ben inferiore a quella calcolata.

Inoltre tali valori, come prescritto dalla norma, sono ottenuti per la portata nominale dei cavi. Nel caso del parco in oggetto, la corrente massima che impegna i cavi è in realtà molto inferiore a quella utilizzata nei citati calcoli.

ANDAMENTO CAMPO MAGNETICO

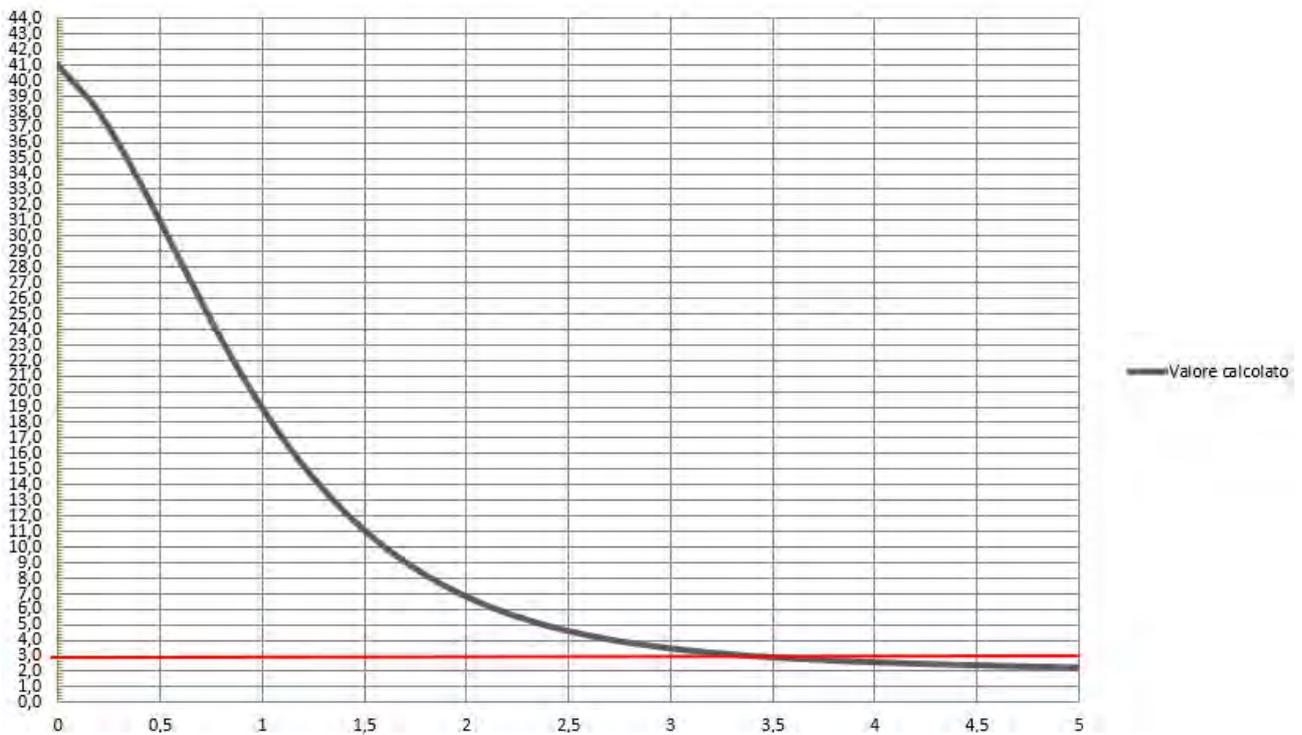


Figura 2-143 Andamento del campo magnetico

Per quanto appena esposto e considerando che la condizione analizzata e le ipotesi di base, coerenti con quanto prescritto dalla norma, sono cautelative rispetto alle condizioni reali, è ragionevole considerare l'impatto non significativo.

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 di Caltagirone nel contesto di riferimento.

Per quanto concerne le mitigazioni/accorgimenti da applicarsi nella fase di realizzazione dell'opera, questi sono affrontati nel capitolo 8 della Sezione 2 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.

Riguardo all'avifauna il sistema è costituito da un circuito video di rilevazione che permette di individuare l'avvicinamento di uccelli nel raggio di azione dell'aerogeneratore e di mettere in campo 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.

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 Caltagirone includono delle reti di drenaggio delle acque meteoriche ovvero:

- rete primaria di raccolta delle acque ricadenti sia sulla piattaforma stradale sia, in alcuni tratti, del bacino idrografico ad essi afferenti;
- rete secondaria di fossi di guardia deputata al trasporto ed alla consegna delle acque intercettate dalla rete primaria fino al reticolo idrografico esistente.

Per quanto concerne le misure di valorizzazione paesaggistica/ambientale collegate alla realizzazione dell'intervento, si individuano come azioni che possono essere intraprese al fine di migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto ambientale interessato quelle riportate sinteticamente a seguire:

- Piantumazione alberi: nello specifico si propone di piantumare 20 alberi (specie da concordare) per ciascun aerogeneratore per un totale di 240 alberi distribuiti lungo la nuova viabilità e l'area della Sottostazione;
- Percorsi ciclabili, servizio bike sharing e fornitura mountain bike: il proponente offre la realizzazione di percorsi ciclabili all'interno del territorio Comunale. I percorsi ciclabili seguiranno sentieri e/o percorsi esistenti quando possibile ed in generale avranno un impatto praticamente nullo nelle aree di inserimento. Verranno anche fornite 15 biciclette tipo mountain bike e 5 bici elettriche con stalli di deposito, punti di ricarica e consegna. I percorsi verranno completati con il posizionamento di tabelle in legno con indicazioni dei percorsi, mappe online mediante QR code ed informazioni turistiche e culturali, concordate con gli Enti;
- Realizzazione aree ristoro con chiosco per la promozione dei prodotti locali e area picnic: lungo il percorso ciclabile proposto, di cui sopra, si propone la realizzazione di un punto ristoro con chiosco per la promozione di prodotti locali che l'Ente potrà assegnare in concessione a realtà agricole e produttive del posto. Si propone inoltre un'area picnic attrezzata con tavolini in legno a servizio dei cittadini e gli utilizzatori del percorso ciclabile da realizzare in area strategica da individuare;
- Percorsi birdwatching: Si propone la realizzazione, su aree caratterizzate dalla presenza di differenti specie di uccelli da individuare in fase successiva, di percorsi birdwatching e quinte per l'osservazione in maniera tale da consentire, ad appassionati ornitologi e non, di osservare gli uccelli loro habitat naturale. L'individuazione dei percorsi verrà studiata ed approfondita in accordo con gli enti locali.;

- Supporto nella lotta prevenzione incendi: in accordo con le autorità locali verranno forniti, a carico del proponente, n. 4 moderni droni di ultima generazione dotati di sensori a raggi infrarossi per il rilevamento incendi. I droni verranno gestiti da un sistema informatico che, mediante una precedente mappatura del territorio, effettuerà durante la stagione estiva e/o comunque quando le condizioni climatiche alzano il rischio incendi delle ronde sul territorio lanciando un alert in tempo reale, indirizzato al Comando dei Vigili del Fuoco di riferimento nonché alle stazioni dei carabinieri forestali di competenza;
- Promozione del territorio e delle risorse ambientali: il proponente offre la piena disponibilità nel promuovere la conoscenza e lo sviluppo del territorio di intervento del parco eolico e la valorizzazione delle sue risorse ambientali.