REGIONE SICILIA | CASTRONOVO DI SICILIA | ROCCAPALUMBA | LERCARA FRIDDI

Committente:

Falck Renewables Sicilia S.r.l.

Uffici amministrativi: via Alberto Falck, 4-16, 20099 Sesto San Giovanni (MI)
W www.falckrenewables.eu
Cap. Soc. € 10.000 int.vers. Direzione e coordinamento da parte di Falck Renewables S.p.A.
Sede legale: Corso Venezia, 16, 20121 Milano
Registro Imprese Cod. Fiscale e Partita Iva 10531600962 - REA MI - 2538625

Titolo del Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN PARCO EOLICO CON IMPIANTO DI ACCUMULO E DELLE OPERE CONNESSE DENOMINATO "ASTRA"

Documento: **PROGETTO DEFINITIVO**

N° Documento: **SIA0003**

ID PROGETTO:	WF_ASTRA	DISCIPLINA:	PD	TIPOLOGIA:	SIA	FORMATO:	A4

Elaborato:

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

FOGLIO:	1 di 1	SCALA:	--	-	

Progettazione:

NEW DEVELOPMENTS S.r.l.
piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)

Progettisti:

dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro — Ordine Ingegneri Cosenza, Sezione A n. 2007
dott. ing. Amedeo Costabile — Ordine Ingegneri Cosenza, Sezione A n. 5429
dott. ing. Francesco Meringolo — Ordine Ingegneri Cosenza, Sezione A n. 4369

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	16/03/2022	PRIMA EMISSIONE	New Dev.	Falck	Falck

Sommario

Premessa 6
Quadro di riferimento ambientale 9
1.a Informazioni generali del progetto 10
1.a.1 L'energia eolica e le problematiche energetiche 14
1.b Descrizione del metodo di valutazione 20
1.b.1 Analisi dei potenziali impatti negativi 22
1.b.2 Analisi dei potenziali impatti positivi 23
1.b.3 Analisi dei potenziali impatti cumulativi 24
1.b.4 Descrizione delle componenti ambientali 24
1.b.5 Stima degli impatti 26
1.c Caratterizzazione ambientale 30
1.c.1 Inquadramento dell'area di indagine 30
1.c.1.1 Analisi del territorio regionale 30
1.c.1.2 Analisi del territorio provinciale 39
1.c.1.3 Analisi del territorio comunale 42
1.c.2 Atmosfera 44
1.c.2.1 Caratteristiche climatiche 44
1.c.2.2 Qualità dell'aria 49
1.c.2.3 Grado di sensibilità della componente atmosfera 51
1.c.3 Acque superficiali e sotterranee 52
1.c.3.1 Grado di sensibilità della componente acque superficiali e sotterranee 57
1.c.4 Suolo e sottosuolo 57
1.c.4.1 Caratteristiche pedologiche 57
1.c.4.2 Caratteristiche geologiche 59
1.c.4.3 Caratteristiche strutturali 60
1.c.4.4 Caratteristiche geomorfologiche 61
1.c.4.5 Caratteristiche geotecniche 61
1.c.4.6 Caratteristiche idrologiche e idrogeologiche 62
1.c.4.7 Uso del suolo 65
1.c.4.8 Grado di sensibilità della componente suolo e sottosuolo 67
1.c.5 Vegetazione e flora 67
1.c.5.1 La flora nell'area di intervento 72

1.c.5.2 La vegetazione nell'area di intervento 82
1.c.5.3 Grado di sensibilità della componente vegetazione e flora 92
1.c.6 Fauna 93
1.c.6.1 Grado di sensibilità della componente fauna 119
1.c.7 Paesaggio 120
1.c.7.1 Analisi del paesaggio a scala regionale 120
1.c.7.2 Analisi del paesaggio nell'area di intervento 121
1.c.7.3 Grado di sensibilità della componente paesaggio 123
1.c.8 Salute pubblica 123
1.c.8.1 Grado di sensibilità della componente salute pubblica 129
1.c.9 Contesto socio-economico 129
1.c.9.1 Grado di sensibilità della componente socio-economica 131
1.c.10 Patrimonio culturale 131
1.c.10.1 Grado di sensibilità della componente patrimonio culturale 138
1.d Valutazione dell'indice di qualità ambientale delle componenti e valutazione degli impatti potenziali complessivi 139
1.d.1 Atmosfera 139
1.d.1.1 Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera allo stato attuale 139
1.d.1.2 Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di cantiere 139
1.d.1.3 Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di esercizio 141
1.d.1.4 Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di dismissione 143
1.d.1.5 Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di post -dismissione 143
1.d.1.6 Tabella di sintesi per la componente atmosfera 143
1.d.2 Acque superficiali e sotterranee 144
1.d.2.1 Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee allo stato attuale 144
1.d.2.2 Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di cantiere 145
1.d.2.3 Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di esercizio 145
1.d.2.4 Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di dismissione 146
1.d.2.5 Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di post-dismissione 146
1.d.2.6 Tabella di sintesi per la componente della componente acque superficiali e sotterranee 147

1.d.3 Suolo e sottosuolo 147
1.d.3.1 Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo allo stato attuale 147
1.d.3.2 Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo in fase di cantiere148
1.d.3.3 Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo allo in fase di esercizio 151
1.d.3.4 Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo in fase di dismissione 154
1.d.3.5 Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo allo in fase di post - dismissione 156
1.d.3.6 Tabella di sintesi della componente suolo e sottosuolo 156
1.d.4 Vegetazione 156
1.d.4.1 Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione allo stato attuale 156
1.d.4.2 Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di cantiere 157
1.d.4.3 Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di esercizio 162
1.d.4.4 Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di dismissione ... 162
1.d.4.5 Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di post-dismissione 163
1.d.4.6 Tabella di sintesi della componente vegetazione 163
1.d.5 Fauna 163
1.d.5.1 Valutazione della qualità ambientale della componente fauna allo stato attuale 164
1.d.5.2 Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di cantiere 164
1.d.5.3 Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di esercizio 165
1.d.5.4 Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di dismissione 172
1.d.5.5 Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di post-dismissione 172
1.d.5.6 Tabella di sintesi della componente fauna 172
1.d.6 Paesaggio 172
1.d.6.1 Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio allo stato attuale 175
1.d.6.2 Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di cantiere 176
1.d.6.3 Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di esercizio e studio del cumulo con gli impianti limitrofi 177
1.d.6.4 Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di dismissione 203
1.d.6.5 Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di post-dismissione 204
1.d.6.6 Tabella di sintesi della componente paesaggio 204
1.d.7 Salute pubblica 204
1.d.7.1 Valutazione del rumore allo stato attuale 209

1.d.7.2 Valutazione del rumore in fase di cantiere 211
1.d.7.3 Valutazione del rumore in fase di esercizio 212
1.d.7.4 Valutazione del rumore in fase di dismissione 215
1.d.7.5 Valutazione del rumore in fase di post-dismissione 215
1.d.7.6 Valutazione del traffico allo stato attuale 216
1.d.7.7 Valutazione del traffico in fase di cantiere 216
1.d.7.8 Valutazione del traffico in fase di esercizio 218
1.d.7.9 Valutazione del traffico in fase di dismissione 218
1.d.7.10 Valutazione del traffico in fase di post-dismissione 218
1.d.7.11 Valutazione dell'elettromagnetismo allo stato attuale 218
1.d.7.12 Valutazione dell'elettromagnetismo in fase di cantiere 219
1.d.7.13 Valutazione dell'elettromagnetismo in fase di esercizio 220
1.d.7.14 Valutazione dell'elettromagnetismo in fase di dismissione 223
1.d.7.15 Valutazione dell'elettromagnetismo in fase di post-dismissione 224
1.d.7.16 Valutazione della produzione di rifiuti allo stato attuale 224
1.d.7.17 Valutazione della produzione di rifiuti in fase di cantiere 224
1.d.7.18 Valutazione della produzione di rifiuti in fase di esercizio 227
1.d.7.19 Valutazione della produzione di rifiuti in fase di dismissione 228
1.d.7.20 Valutazione della produzione di rifiuti in fase di post-dismissione 231
1.d.7.21 Valutazione dell'effetto shadow flickering allo stato attuale 231
1.d.7.22 Valutazione dell'effetto shadow flickering in fase di cantiere 232
1.d.7.23 Valutazione dell'effetto shadow flickering in fase di esercizio 232
1.d.7.24 Valutazione dell'effetto shadow flickering in fase di dismissione 236
1.d.7.25 Valutazione dell'effetto shadow flickering in fase di post-dismissione 237
1.d.7.26 Tabella di sintesi della componente salute pubblica 237
1.d.8 Contesto socioeconomico 237
1.d.8.1 Valutazione della qualità ambientale del contesto socio economico allo stato attuale 237
1.d.8.2 Valutazione della qualità ambientale del contesto socio economico in fase di cantiere 238
1.d.8.3 Valutazione della qualità ambientale del contesto socio economico in fase di esercizio 238
1.d.8.4 Valutazione della qualità ambientale del contesto socio economico in fase di dismissione 245
1.d.8.5 Valutazione della qualità ambientale del contesto socio economico in fase di post-dismissione 245
1.d.8.6 Tabella di sintesi per la componente della componente socio economica 246
1.d.7 Patrimonio culturale 246

1.d.9.1 Valutazione della qualità ambientale della componente patrimonio culturale nelle diverse fasi 246
1.d.9.2 Tabella di sintesi per la componente della componente patrimonio culturale 246
1.e Valutazione dei potenziali impatti 248
1.f Misure di mitigazione 253
1.g Conclusioni 267
Bibliografia 269

Premessa

La società **FALCK RENEWABLES SICILIA S.R.L.** intende realizzare nei Comuni di ***Castronovo di Sicilia*** (PA), ***Roccapalumba*** (PA) e ***Lercara Friddi*** (PA) un parco eolico della potenza nominale complessiva pari **39,6** MW, costituito da **6 aerogeneratori da 6,6 MW/cad e impianto di acumulo** denominato "**Astra**", finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in pieno accordo con il piano programmatico Comunitario e Nazionale.

Il **Quadro di Riferimento Ambientale** per lo Studio di Impatto Ambientale deve fornire i principali elementi conoscitivi dei rapporti tra la proposta di realizzazione dell'impianto eolico ed il territorio nel suo intorno, sotto il profillo dei possibili impatti sulle componenti naturalistiche, sul paesaggio e sugli aspetti storico-culturali, evidenziando le eventuali criticità presenti. Più nello specifico i contenuti del presente quadro riferiscono in merito ai seguenti elementi indicati all'***ALLEGATO VII - Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'articolo 22***:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al

patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;

b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;

c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;

d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);

e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;

f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;

g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.

7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di

un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.

9. *Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*

11. *Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*

12. *Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.*

Quadro di riferimento ambientale

Il presente documento costituisce la *Sezione III - Quadro di Riferimento Ambientale* dello Studio di Impatto Ambientale del progetto di un impianto eolico con capacità totale di 39,6 MW, delle opere strettamente necessarie e dell'impianto di accumulo che la società **FALCK RENEWABLES SICILIA S.R.L.** intende realizzare nei Comuni di ***Castronovo di Sicilia*** (PA), ***Roccapalumba*** (PA) e ***Lercara Friddi*** (PA).

Nell'ambito del **Quadro di Riferimento Ambientale** sono descritti e analizzati gli ambiti territoriali ed i sistemi ambientali interessati delle opere in progetto, al fine di individuare e descrivere i cambiamenti indotti dalla realizzazione delle stesse. Nella definizione dell'ambito territoriale e dei sistemi ambientali in esso presenti, questi sono stati intesi sia come sito puntuale che come area vasta, così come sono stati descritti gli effetti sia diretti che indiretti sulle unità di paesaggio interessate dal progetto, così come previsti dalla normativa paesaggistica vigente.

Sulla base dei risultati emersi dallo studio delle caratteristiche ambientali nell'area di influenza del progetto, sono stati valutati i potenziali impatti negativi e positivi sulle diverse componenti del sistema ambientale. Questi sono stati verificati sia in fase di cantiere, di realizzazione delle strutture in progetto, sia in fase di esercizio, a conclusione degli interventi e durante la permanenza delle strutture stesse.

Si precisa che per impatto ambientale secondo l'art. 5, punto c) del D.lgs. 152/2006 si intende:

"effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:

- *popolazione e salute umana;*
- *biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;*
- *territorio, suolo, acqua, aria e clima;*
- *beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;*
- *interazione tra i fattori sopra elencati.*

Negli impatti ambientali rientrano gli effetti derivanti dalla vulnerabilità del progetto a rischio di gravi incidenti o calamità pertinenti il progetto medesimo".

1.a Informazioni generali del progetto

Il Parco Eolico oggetto del presente progetto definitivo è denominato "**Astra**" ed è ubicato nel territorio dei comuni di **Castronovo di Sicilia** (PA), **Roccapalumba** (PA) e **Lercara Friddi** (PA). Il progetto prevede la realizzazione di n. **6** aerogeneratori aventi un diametro di rotore da **170** m, un'altezza mozzo di **115** m e potenza nominale pari a **6,6** MW cadauno per un totale complessivo pari a **39,6** MW di potenza nominale installata e un impianto di accumulo. La figura che segue mostra l'inquadramento del progetto nel contesto cartografico IGM [rif. tavola ***EPD0001 – Corografia di inquadramento dell'area***].

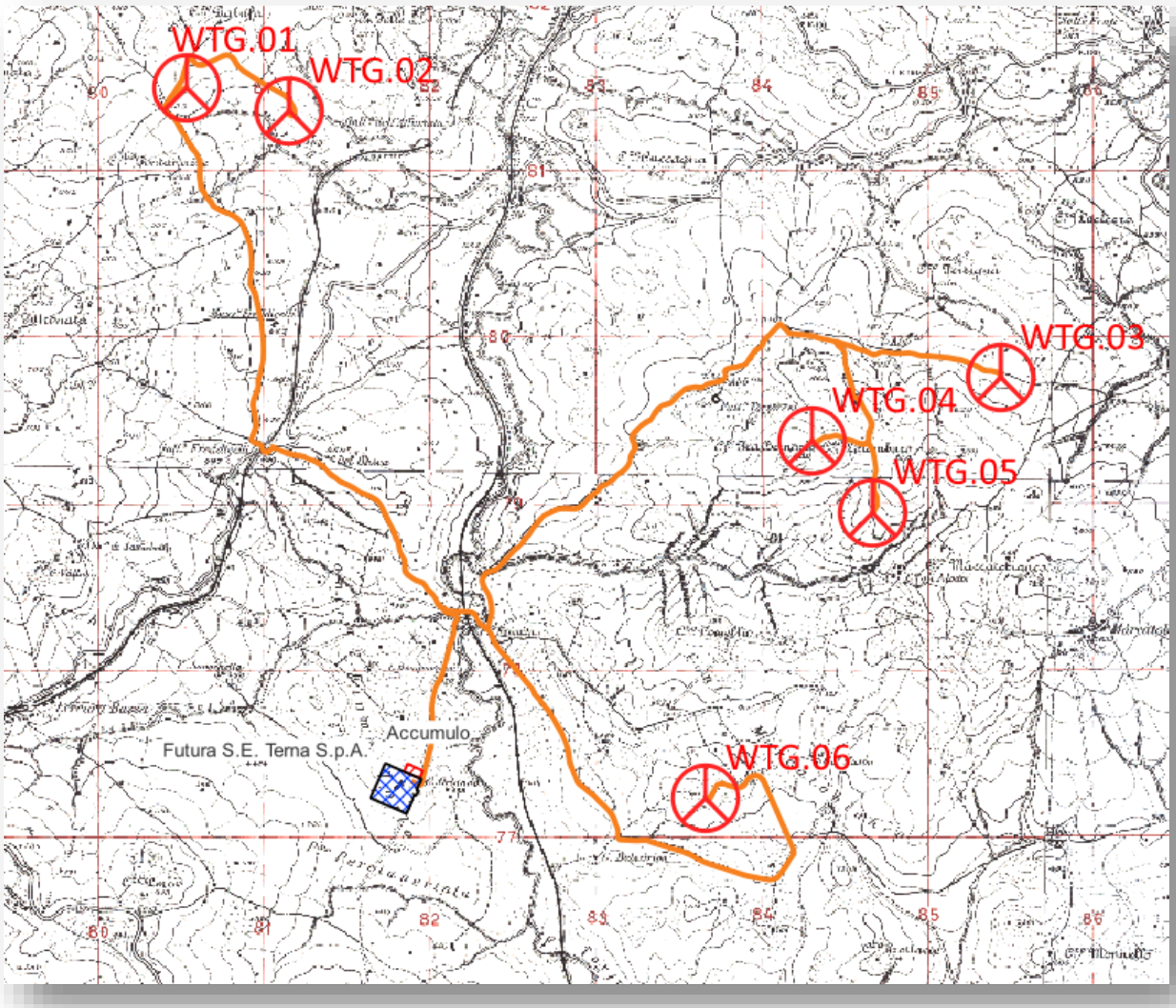


Figura 1 - Corografia dell'area parco - estratto della carta IGM

I **sei** aerogeneratori del parco eolico sono ubicati in parte nel territorio del comune di **Roccapalumba** (*WTG.01 e WTG.02*) e in parte nel territorio del comune di **Castronovo di Sicilia** (*WTG.03, WTG.04, WTG.05 e WTG.06*).

Figura 2 - Inquadramento generale del progetto - vista aerea

Oltre agli aerogeneratori ed alle opere strettamente necessarie, quali viabilità di accesso e piazzole di montaggio/stoccaggio, il progetto prevede la realizzazione di:

- Elettrodotto interrato di MEDIA TENSIONE a 36 kV: sviluppo complessivo circa 21,959 km;
- Impianto di accumulo di capacità pari a 10 MW/40MWh;
- Opere di rete compreso sottostazione di smistamento come da Soluzione tecnica minima rilasciata dall'ente gestore TERNA S.p.a.

Il convogliamento dell'energia prodotta dal parco eolico nella rete di AT avviene per mezzo di un collegamento in antenna a 36 kV ad una nuova Stazione di Trasformazione (SE) della RTN 380/150/36 kV da inserire in entra-esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Chiaramonte Gulfi - Ciminna", da ubicarsi nel territorio del comune di Castronovodi Sicilia (PA), così come previsto dalla soluzione tecnica minima generale (STMG) rilasciata dal gestore e regolarmente accettata. Pertanto, la rete elettrica esterna risulta idonea al soddisfacimento delle esigenze di connessione all'esercizio del parco da realizzare.

Il tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti e di progetto, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade solo per brevi tratti.

Detto elettrodotto MT sviluppa una lunghezza di circa **16,139** km in particolare:

- un tratto di circa **5.289** mt per il collegamento delle torri WTG_01 e WTG_02 all'incrocio denominato "**A**". In tale tratto **1.779** mt sono percorsi su strada asfaltata, **2.513** mt su strada non asfaltata, e **997** mt su terreno agricolo.
- un tratto di circa **5.782** mt per il collegamento delle torri WTG_03, WTG_04 e WTG_05 all'incrocio denominato "**A**". In tale tratto **4.943** mt sono percorsi su strada non asfaltata e **839** mt su terreno agricolo.
- un tratto di circa **3.631** mt per il collegamento delle torri WTG_06 all'incrocio denominato "**B**". In tale tratto **2.707** mt sono percorsi su strada asfaltata e **924** mt su terreno agricolo.
- Un tratto di **313** mt percorsi su strada asfaltataper il collegamento dell'incrocio denominato "**B**" all'incrocio denominato "**A**".
- Un tratto di **1.124** mt percorsi su strada afaltata per il collegamento dell'incrocio "**A**" con l'accumulo in progetto.

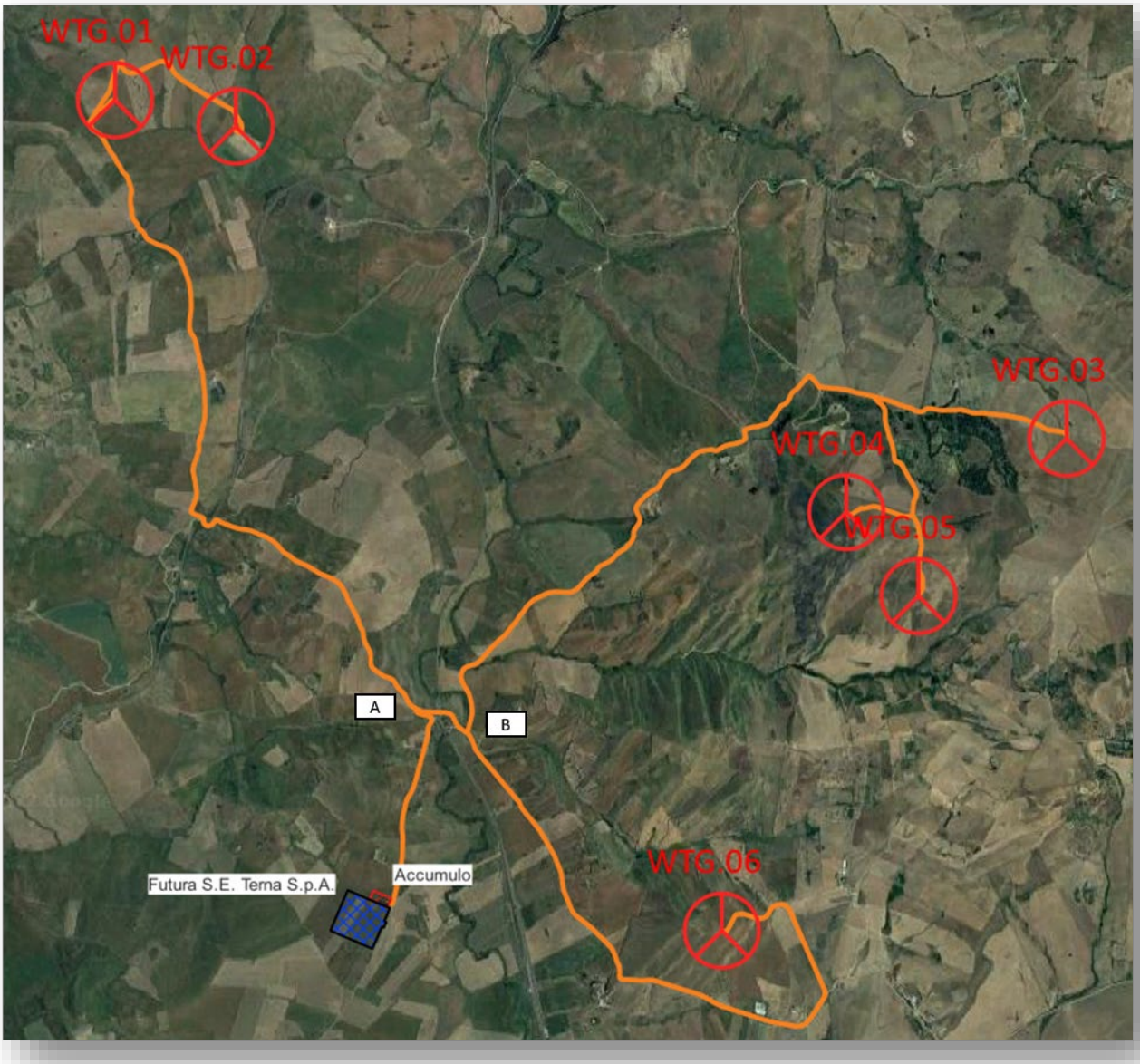


Figura 3 - Percorso dell'elettrodotto interrato

In definitiva il percorso complessivo dell'elettrodotto interrato MT può riassumersi come segue:

- Tratti di elettrodotto interrato su strada asfaltata: **5.923** ml
- Tratti di elettrodotto interrato su strada non asfaltata: **7.455** ml
- Tratti di elettrodotto su terreno agricolo: **2.760** ml

La connessione alla rete AT avverrà per mezzo di un collegamento in antenna a 36 kV ad una nuova Stazione di Trasformazione (SE) della RTN 380/150/36 kV da inserire in entra-esce sul futuro

elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Chiaramonte Gulfi - Ciminna", così come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale Cod. Prat. 20210013 di TERNA.

1.a.1 L'energia eolica e le problematiche energetiche

Nell'ambito delle fonti di energia rinnovabile, l'**energia eolica** rappresenta una tra le più interessanti soluzioni alle problematiche energetiche mondiali, come dimostrano i vari report pubblicati dall'International Energy Association (IEA) e dall'European Wind Energy Association (EWEA).

Una chiara spiegazione di questa affermazione si ricava dai dati nel Global Wind Report pubblicato nei primi mesi del 2011 dal Global Wind Energy Council in cui si afferma che l'energia eolica si presenta come la principale fonte energetica in molti Paesi, con oltre 197.000 MW di capacità installata in tutto il mondo e una crescita che assume carattere esponenziale. Tale rapporto specifica inoltre che l'energia eolica potrebbe provvedere nel 2030 per circa il 22% alla produzione di elettricità mondiale.

La sua diffusione è ampia, interessando più di 60 Paesi; l'Europa ha un ruolo di primo piano nella produzione dì energia da fonte eolica e tale espansione è stata favorita principalmente dalle politiche di incentivazione delle fonti rinnovabili adottate dai vari Stati membri, comprendendo incentivi finanziari (incluse sovvenzioni per gli investimenti) e tariffe ridotte, con l'obiettivo di contribuire alla riduzione delle emissioni di gas serra.

Anche per quanto riguarda l'Italia, l'andamento della crescita del settore è stato esponenziale. I dati dell'ultimo rapporto dell'IEA mostrano come alla fine del 2010 la capacità eolica installata dell'Italia sia di poco inferiore ai 8.800 Mw, con un incremento rispetto all'anno precedente del 19,8%. È stato anche stimato che l'industria eolica italiana abbia fornito un'occupazione a circa 28.000 persone (considerando, in maniera allargata, anche i lavoratori ausiliari del settore), con un giro di affari stimato in circa 1,7 miliardi di euro. Tuttavia il contributo dell'eolico alla domanda nazionale di energia elettrica rimane ancora basso, attestandosi al 3,6%, rispetto ad una domanda nazionale di oltre 320 TWh/anno.

In generale, i costi della generazione di elettricità dal vento dipendono da vari fattori, in particolare dall'intensità del vento nel sito prescelto, dal costo delle turbine e delle relative attrezzature dalla vicinanza alla rete elettrica nazionale e dall'accessibilità al sito. Innanzitutto è opportuno ricordare come l'individuazione e le caratteristiche anemologiche del sito prescelto abbiano un'indubbia importanza economica, in quanto la fisica chiarisce che la potenza della vena fiuida è proporzionale al cubo della velocità del vento:se quest'ultima dovesse raddoppiare, matematicamente si potrebbe ottenere un'energia otto volte maggiore.

Inoltre, rispetto ad una tradizionale centrale alimentata con combustibili fossili, una centrale a fonte rinnovabile è caratterizzata dall'assenza di oneri per il "combustibile", in quanto il vento è una risorsa assolutamente gratuita e perciò disponibile liberamente.

Da oltre venti anni ormai ,ossia da quando l'industria del settore ha cominciato a raggiungere la sua maturità commerciale, il costo dell'energia eolica è in continua diminuzione, grazie alle economie di scala legate all'ottimizzazione dei processi produttivi, alle innovazioni e al conseguente miglioramento delle prestazioni delle macchine eoliche.

In letteratura esistono vari studi che stimano i costi dell'energia generata da impianti eolici. È importante sottolineare come molti di questi studi utilizzino l'approccio del "costo di produzione costante dell'energia", rapportato all'intera vita operativa dell'impianto, meglio conosciuto con l'acronimo LCOE *(levelized Cost of Ener*gy). Questo tipo di approccio, utilizzato per confrontare il costo della generazione elettrica delle diverse fonti (fossili e non), tiene conto dei costi di investimento del capitale, del costo delle operazioni di manutenzione degli impianti (O&M) e del costo del combustibile; costituisce inoltre un punto di riferimento nelle analisi dei costi di produzione dell'energia elettrica derivante dalle divene fonti esiatenti. Studi recenti evidenziano come il costo del capitale risulti essere il principale componente per le tecnologie non fossili, mentre, al contrario, il costo del combustibile ha un peso molto grande per la maggior parte di quelle fossili. Questa affermazione si può dedurre dalla tabella riportata in figura 4, dalla quale è possibile notare sia *range* di costo abbastanza ampi per molte tecnologie rappresentate, espressi in cent€/kWh considerando il tasso di cambio dollari/euro del 2010, sia il differente peso, espresso in termini percentuali, delle principali componenti di costo sul LCOE. Per la costruzione di tale tabella sono state considerate tecnologie esistenti in zone geografiche nelle quali si registra una maggiore capacità eolica installata; in secondo luogo, i *range* di LCOE corrispondono ai valori estremi indicati per ciascuna fonte, mentre per il calcolo dei pesi delle componenti di costo è stata utilizzata una media di LCOE per fonte. A fini comparativi sono stati poi utilizzati due differenti tassi di sconto del capitale investito (5 e 10%).

Tecnologia	Tasso di sconto 5%				Tasso di sconto 10%			
	LCOE	Percentuale su LCOE (%)			LCOE	Percentuale su LCOE (%)		
	cent€/kWh	Capital	O&M	Fuel & Carbon	cent€/kWh	Capital	O&M	Fuel & Carbon
Eolico (onshore)	2,6 - 13,1	75	25	0	2,6 - 18,9	82	18	0
Eolico (offshore)	8,2 - 15,2	71	29	0	11,8 - 21,1	79	21	0
Solare termale	11,0 - 17,1	83	17	0	16,3 - 26,1	96	4	0
Solare fotovoltaico	9,9 - 50,6	90	10	0	15,1 - 75,5	93	7	0
Nucleare	2,3 - 6,6	57	26	17	3,4 - 11,0	73	16	11
Carbone (PCC)	2,4 - 7,2	31	17	52	2,8 - 11,0	46	15	39
Carbone (USC)	2,4 - 6,6	37	13	50	5,6 - 8,2	54	10	36
Carbone (IGCC)	4,9 - 7,5	48	14	38	7,2 - 11,4	63	10	27
Gas (CCGT)	2,9 - 8,5	15	7	78	3,1 - 9,6	22	5	73
Fuel cells	14,6	34	27	39	17,2	44	23	33
Biomasse	4,3 - 10,5	46	18	36	6,5 - 12,5	57	15	28

Figura 4 - Confronto del LCOE dell'eolico con altre tecnologie (cent€$_{2010}$/KWh).

Dall'analisi dei costi riportati nella precedente figura si evince inoltre che riducendo le spese di investimento si potranno ottenere riduzioni nel costo finale del kWh per l'eolico ed in generale per le fonti rinnovahili considerate. Ad esempio secondo il report dell'European Wind Energy Association (EWEA), in questo modo è possibile ridurre il costo finale per l'eolico di circa 0,5 cent€/kWh. Con un simile scenario si può immaginare come il ruolo dell'energia eolica sarà sempre più preponderante. Allargando l'analisi dei costi di produzione anche agli aspetti ambientali è stata costruita la tabella (riportata in figura 5) nella quale, oltre alla sintesi della stima dei costi dell'eolico e di altre fonti (riga "a") vengono evidenziati i costi legati alle esternalità (righe "b" e "c"). In particolare nella riga "b" sono riportati i valori relativi all'abbattimento della C02 calcolati ad un costo di circa $25/t, pari a circa €18/t con il tasso di cambio del 2010. È utile sottolineare chei dati riportati nella tabella di figura 5 (riga "a") confermano i valori del LCOE (tabella di figura 4) perché rilultano compresi nell'intervallo considerato e rappresentano in particolare le stime di costo più ricorrenti.

Costi (*Cent €/kWh*)	Carbone	Gas	Nucleare	Eolico	Fotovoltaico	Biomasse
Costo industriale dell'elettricità prodotta (a)	4,45	4,65	6,00	5,50	14,00	6,00
Costo delle emissioni di CO_2 (b)	1,50	0,65	0,40	–	–	–
Costo delle altre esternalità ambientali negative (c)	1,40	0,75	0,17	0,08	0,70	1,80
di cui il costo di tutela della salute umana	*1,20*	*0,60*	*0,13*	*0,05*	*0,55*	*1,30*
Costo totale (a+b+c)	**7,35**	**6,05**	**6,57**	**5,58**	**14,70**	**7,80**

Figura 5 - Stima del costo totale di produzione dell'energia eletbica da varie fonti,comprensivo delcoato delle esternalità ambientali negative

Come si può notare dalla tabella di figura 5, appare ovvio che al momento la competitività delle fonti rinnovabili (riga "a") dipende dai livelli di incentivazione adottati dai singoli Paesi, ma tali fonti, però, apportano dei benefici ambientali, al contrario delle fonti convenzionali (righe "b" e "c"). A tal proposito, per un livello si analisi del costo più profondo, si può aggiungere la valutazione delle esternalità, in un'ottica di integrazione tra aspetto economico ed aspetto ambientale. Il concetto di esternalità, mutuabile dalle scienze economiche, si riferisce a quei costi che non rientrano nel prezzo di mercato e pertanto non ricadono sui produttori e sui consumatori, ma vengono globalmente imposti alla società: nell'accezione considerata, si tratta di esternalità negative o diseconomie.cI primi studi incentrati sulla valutazione economica delle esternalità ambientali risalgono alla seconda metà dell'Ottocento, anche se l'applicazione empirica delle varie metodologie è stata riscoperta di recente.

Nel caso specifico delle fonti rinnovabili di energia, le esternalità comprendono, ad esempio, i danni recati all'ambiente e alla salute dell'uomo durante l'intero ciclo di uno specifico combustibile e della relativa tecnologia. Complessivamente, si può stimare che i costi esterni non inclusi nelle tariffe del kWh a carico dei consumatori e quindi sostenuti dalla società nel suo complesso rappresentano circa il 2% del prodotto interno lordo dell'Unione Europea.

Nella seconda metà degli anni Novanta del secolo scorso è stato sviluppato in Europa un progetto denominato ExternE (Externalities of Energy), con l'obiettivo di sistematizzare i metodi ed aggiornare le valutazioni delle esternalità ambientali associate alla produzione di energia, con particolare riferimento all'Europa. Il progetto in questione è basato su una metodologia di tipo bottom-up, la Impact Pathway Methodology, per valutare i costi esterni associati alla produzione di energia confrontandoli con varie tipologie di combustibili e tecnologie. La metodologia del progetto ExternE, a sua volta, si suddivide in varie fasi, tra le quali si menzionano la fase relativa alla selezione degli impatti rilevanti, la descrizione di tali impatti rilevanti nella loro sequenzìalità (emissione-deposizione al suolo o permanenza nell'atmosfera-identificazione dei recettori), quantificazione fisica degli inquinanti.

I dati del progetto ExternE sono aggiornati al 2005; tuttavia vi sono altri progetti di ricerca che stimano i costi esterni delle fonti di energia, utilizzando la stessa metodologia ExternE. Uno di questi, che offre dati aggiornati al 2008, è il progetto CASES (Cost Assessment of Sustainable Energy Systems). Una sintesi dei costi indicati nel progetto appena citato (che dovrebbero essere aggiunti a quelli industriali) è schematizzata nella riga "c" della tabella in figura 5.

Questa voce di costo (riga "c"), non può ovviamente essere esaustiva, per l'eolico sarebbe infatti, opportuno includere anche i costi relativi all'occupazione del territorio, all'impatto visivo, al rumore, agli

effetti sulla fiora e la fauna. Poiché questi effetti indesiderati hanno sostanzialmente luogo su scala locale, diventa estremamente difficile monetizzarli per includerli in una stima del costo totale dell'energia elettrica prodotta da fonte eolica. Questa difficoltà non può e non deve significare ignorare il peso di questi effetti indesiderati quanto piuttosto cercare di ridurli. Integrare nel paesaggio le torri eoliche visibili evidentemente da molto lontano non è cosa facile ma modificando ad esempio il colore si può cercare di attenuare il riverbero della luce solare sulle parti metalliche. Il rumore emesso da un aerogeneratore, causato dall'attrito delle pale con l'aria e dal moltiplicatore di giri, può essere smorzato migliorando l'inclinazione delle pale e la loro conformazione nonché ottimizzando la struttura e l'isolamento acustico della navicella.

In ogni caso dalla tabella di figura 5 si evince come l'eolico rappresenti, tra le fonti rinnovabili, una delle soluzioni più economiche, in un'ottica di costo totale, comprensivo della valutazione delle esternalità ambientali negative.

Da quanto sopra affermato, si desume come il vantaggio dell'utilizzo dell'eolico debba essere rapportato anche agli obiettivi di riduzione delle emissioni di anidride carbonica e ai relativi costi dei permessi di emissione. Questi ultimi sono tipici strumenti di *comand and control* e consentono alle imprese di immettere sostanze inquinanti nell'ambiente fino ad una certa quantità; ogni azienda riceve dei permessi per le emissioni inquinanti e la quantità di permessi posseduti indica l'entità delle emissioni che le sono consentite. Esiste in realtà un mercato dei permessi, che offre la possibilità alle imprese che hanno costi di abbattimento elevati di poter acquistare altri permessi da imprese che sono disposti a venderli (perché hanno costi di abbattimento minori, oppure hanno un livello di emissioni che può essere coperto da un numero di permessi inferiore rispetto a quello in loro possesso).

Inoltre, bisogna considerare come il settore delle rinnovabili sia necessariamente condizionato da questioni politiche e normativa, in quanto la loro redditività è strettamente connessa alla presenza degli incentivi. Tuttavia,la mancanza ad oggi di una politica nazionale di lungo termine uniforme, stabile e chiara per la definizione delle linee guida e delle traiettorie di espansione delle fonti rinnovabili non ha permesso di dare quel sostegno e quella certezza necessari ad attirare maggiori quote di capitale d'investimento. Nonostante il recepimento nell'ordinamento nazionale italiano della Direttiva 2009/28/CE, avvenuto con l'approvazione del D.Lgs 3 marzo 2011 n. 28, dopo gravi ritardi nell'adozione di norme che regolano il settore delle rinnovabili, i provvedimenti su tale tema continuano ad essere caratterizzati da una certa nebulosità.

Oggi si avverte l'importanza e la necessità di una rivoluzione tecnologica che sviluppi e affermi definitivamente le fonti di energia rinnovabili. L'eolico è, tra queste ultime, quella che mostra assieme alle biomasse un tasso di sviluppo maggiore e delle caratteristiche economiche migliori rispetto alle altre. Un passaggio alle energie rinnovabili presuppone un cambiamento strutturale economico profondo e di ampia portata che ovviamente non è realizzabile senza contrasti e soprattutto con la volontà concorde dell'industria energetica tradizionale.

La crescita delle fonti rinnovabili è ostacolata, inoltre, dalla difficoltà di valutare correttamente le esternalità associate alla produzione di energia, che fanno apparire costose queste opzioni tecnologiche laddove ci si limiti a considerare i soli costi privati e non anche i costi sociali: si ritiene che una corretta valutazione dei costi ambientali, infatti, possa ridimensionare il divario di costo con le fonti fossili, fino addirittura ad annullarlo in molti casi, soprattutto con gli attuali costi dei combustibili.

Si tratta in definitiva di un vero e proprio cambiamento culturale che, con una precisa e diffusa informazione, potrebbe gettare le basi per un vero cambiamento paradigmatico di natura epocale. Evidentemente la questione non riguarda la scelta tra una risorsa rinnovabile e un'altra: la soluzione potrebbe essere coerentemente ravvisata nell'utilizzo di un mix di fonti rinnovabili, a seconda delle peculiarità morlologiche e climatiche del sito prescelto.

1.b Descrizione del metodo di valutazione

Lo scopo principale della fase di analisi degli impatti generati sulle diverse componenti ambientali, è il confronto tra la situazione dell'ambiente in assenza dell'opera e quella che ne conseguirebbe con la sua realizzazione. L'esame va effettuato non nell'istante in cui viene realizzato lo Studio di impatto Ambientale, ma con orizzonti temporali significativi per la descrizione del progetto (presumibilmente un ventennio).

La definizione dello stato attuale o "Momento zero" è il primo momento della pianificazione.

La fase successiva rappresenta la misurazione sia delle condizioni attuali dell'ambiente ("momento zero"), sia delle modifiche che ad esso apporteranno gli impatti individuati, sia la trasformazione di queste misurazioni in valori secondo una scala comune e con pesi da stabilire, in modo che si possa giungere ad una valutazione di insieme degli effetti della trasformazione proposta.

L'approccio utilizzato per la stima degli impatti è rappresentato dalle liste di controllo (Check List) che differiscono tra loro per il grado di strutturazione del procedimento di identificazione e di valutazione degli impatti. Le matrici d'interazione che consistono in check list bidimensionali in cui, ad esempio, una lista di attività di progetto previste per la realizzazione dell'opera è messa in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto. Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste si può verificare l'effettiva presenza dell'impatto ed eventualmente darne già una valutazione del relativo effetto assegnando un valore di una scala scelta e giustificata. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa-effetto tra le attività di progetto ed i fattori ambientali potenzialmente suscettibili di impatti. Le attività (azioni progettuali) prese in considerazione e schematizzate secondo le seguenti fasi principali (Costruzione, Esercizio, Dismissione) vengono così schematizzate.

FASI	AZIONI
Fase di Costruzione	1. Adeguamento stradale 2. Stoccaggio materie 3. Realizzazione di opere legate all'impianto 4. Trasporto ed installazione 5. Realizzazione dei cavidotti
Fase di Esercizio	1. Attività di esercizio dell'impianto 2. Manutenzione Ordinaria 3. Manutenzione Straordinaria
Fase di Dismissione	1. Smantellamento opere 2. Trasporto di materiale 3. Ripristino dei luoghi ex ante

Il metodo che è stato utilizzato è L'Environmental Evalution System (EES) – Metodo Battelle. Il Metodo Battelle rappresenta una check-list pesata, in quanto include informazioni sulla durata dell'impatto e sulla sua eventuale irreversibilità; esso si basa su una lista di controllo. Il punto cruciale del metodo risiede nella determinazione a priori dei pesi di valutazione (valori – guida) per ciascuno dei fattori identificati. Il metodo si prefigge l'obiettivo di giungere ad una valutazione sistemica degli impatti sull'ambiente, mediante l'utilizzo di **indicatori** ricondotti ad una scala di misurazione omogenea. Si basa su una check list di "n" parametri ambientali e socio–economici. A partire dagli "n" parametri iniziali, si scelgono quelli effettivamente interessati dal progetto (ni). Ciascun parametro viene quantificato nella sua unità di misura. I valori ottenuti vengono trasformati in **Indici di Qualità Ambientale** (**IQn**) nella scala comune prescelta (1-5), allo scopo di costruire una base comune di valutazione.

La qualità ambientale viene misurata nella fase ante-operam (momento zero), di cantiere (costruzione e dismissione), di esercizio e post-dismissione su una scala variabile da 1 a 5:

- 1 (molto scadente);
- 2 (scadente);
- 3 (normale);
- 4 (buona);
- 5 (molto buona);

e sarà definita di volta in volta, in maniera appropriata per ciascun parametro.

I valori dei parametri vengono trasformati in punteggi di qualità ambientale mediante l'uso di **funzioni di valore** messe a punto per ciascun parametro. Questa procedura viene ripetuta per ogni parametro. A ciascun degli "n" parametri viene assegnato un coefficiente di ponderazione medio o **peso** (Pn) in ragione della potenziale influenza che l'opera da realizzare può avere sulle singole componenti ambientali caratterizzanti il territorio. La scala di pesi utilizzata è la seguente:

Valore	Giudizio sul parametro
0.1	Basso- Molto Basso
0.2	Piuttosto Basso – Basso
0.3	Medio
0.4	Piuttosto Alto – Alto
0.5	Alto – Molto Alto

Tabella 1 - Scala dei pesi

Per ciascun parametro si procede a moltiplicare la misura della qualità ambientale per il peso relativo , ottenendo l'**Indice di Impatto Ambientale relativo al parametro "n"**

IIAn = IQn *Pn

Normalizzati i parametri è possibile valutare gli impatti potenziali complessivi per ogni fase considerata:

IIA = IIA1 +IIA2 +… +IIAn

Detta somma esprime la **qualità ambientale** del sito esaminato. I valori numerici ottenuti consentono quindi il confronto la qualità ambientale nei diversi momenti:

- **Momento Zero**: stato ante-operam;
- **Fase di Cantiere**: cantierizzazione per la costruzione dell'opera. I lavori necessari per la realizzazione del Parco eolico sono sostanzialmente lavori di opere civili, e predisposizione dei cavi per la rete elettrica.
- **Fase di Esercizio**: periodo di tempo interposto tra il collaudo delle opere e la dismissione;
- **Fase di Dismissione**: cantierizzazione per la dismissione dell'opera.
- **Fase di post-dismissione dell'opera**: termine della vita utile dell'opera e ritorno alla situazione iniziale.

1.b.1 Analisi dei potenziali impatti negativi

Le considerazioni inerenti gli impatti negativi, partono dalla definizione dei potenziali disturbi che la realizzazione di un parco eolico può indurre, ovvero:

- *Consumi di materie prime*: acqua, legno, ferro ed altri metalli, inerti e altre materie prime;
- *Emissioni polveri* considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- *Emissione rumore e vibrazioni* considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- *Sottrazione della vegetazione*;
- *Sottrazione di habitat e collisioni con specie faunistiche*;
- *Incremento traffico veicolare*;
- *Rifiuti prodotti* dalle attività di cantiere nelle fasi di costruzione e dismissione e rifiuti della manutenzione;
- *Perdita di suoli* dovuti alla fase di costruzione, anche per l'adeguamento della viabilità;
- *Occupazione del territorio* dovuti alle opere progettuali ed alle cantierizzazioni;
- *Emissioni gassose* per le sole attività di movimento terra, trasporto e costruzione;
- *Impatto visivo* degli aerogeneratori;
- *Campi elettromagnetici*.

Tali potenziali impatti negativi sono stati rapportati al progetto in esame, ed al contesto in cui ricade.

Si anticipa inoltre che, ***considerando imprescindibile*** (ai fini di un corretto inserimento dell'opera nel contesto) l'adozione di ogni possibile misura di ***mitigazione*** in grado di ridurre il valore dell'impatto negativo che la realizzazione del progetto (in ogni sua fase) potrebbe apportare nel territorio in cui esso ricade, gli impatti considerati nei seguenti paragrafi, sono da considerarsi impatti residui, ovvero impatti che tengono già conto delle misure di mitigazione per la componente in esame (misure dettagliate per ogni componente al paragrafo Misure di Mitigazione, del presente Quadro di Riferimento Ambientale).

1.b.2 Analisi dei potenziali impatti positivi

Le considerazioni inerenti gli impatti positivi, partono dalla definizione degli effetti che la realizzazione di un parco eolico può indurre, ovvero:

- *Produzione da fonte rinnovabile ed emissioni di gas*: l'impianto eolico non emette nessun tipo di sostanza gassosa; anzi, l'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici sostituisce l'energia prodotta da impianti termoelettrici evitando in questo modo le emissioni di gas. L'impatto è quindi notevolmente positivo. Durante la fase di esercizio l'aumento di inquinanti dovuti agli scarichi di mezzi di trasporto può essere considerato non significativo.
- *Incremento dell'attività economica ed occupazionale* nella fase di realizzazione della centrale;
- *Miglioramento della viabilità locale*: una delle più importanti fasi del progetto è lo studio della viabilità, sia interna che di accesso al sito, necessaria al trasporto degli aerogeneratori e alla gestione del sito. Le opere previste sono l'adeguamento delle strade esistenti, in genere strade di accesso secondario e poderali e, se necessario, la realizzazione di nuove arterie viarie. Pertanto si prevede un miglioramento della viabilità locale in maniera persistente che contribuirà ad un impatto notevolmente positivo da favorire le componenti ambientali di "assetto sociale, economico e territoriale".
- *Stabilità dei versanti*: le sistemazioni dei versanti dovranno essere realizzate attraverso interventi in linea con le corrette tecniche di ingegneria naturalistica e comunque di difesa idrogeologica e stabilità dei pendii. Per la viabilità di servizio e in particolare il passaggio di automezzi pesanti, andranno attuati idonei interventi di consolidamento e regimazione delle acque meteoriche qualora i percorsi interessino pendici caratterizzate da coperture detritiche, da frane non attive e/o attive. Nel caso in cui la viabilità di servizio debba essere eliminata a

conclusione dei lavori, con relativo ripristino dei luoghi, gli interventi di consolidamento su aree già dissestate devono essere tali da garantire il completo inserimento paesaggistico - ambientale.

- *Ripristino luoghi*: al termine della fase di costruzione è previsto il ripristino di tutte le superfici, con apposizione di terreno vegetale e semina di specie erbacee. Mentre al termine della vita del parco, la dismissione degli impianti e la bonifica dei siti utilizzati, comporterà il ripristino della zona con migliorie di tipo naturalistico (rimboschimento, ripristino vegetativo ecc.) così da apportare un contributo positivo a tutte le componenti ambientali.
- *Valorizzazione* di un'area marginale.
- *Diffusione di Know-how* in materia di produzione di energia elettrica da fonte eolica, a valenza fortemente sinergica per aree con problemi occupazionali e di sviluppo.
- *Formazione di tecnici specializzati* nell'esercizio e nella manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti eolici.

1.b.3 Analisi dei potenziali impatti cumulativi

Per la definizione degli impatti cumulativi (positivi o negativi, diretti o indiretti, a lungo e a breve termine) si analizzano tutti gli impatti derivanti da una gamma di attività in una determinata area o regione, ciascuno dei quali potrebbe non risultare significativo se considerato separatamente. Tali impatti possono derivare dal crescente volume di traffico, dall'effetto combinato di una serie di misure agricole finalizzate ad una produzione più intensiva e ad un più intensivo impiego di sostanze chimiche, ecc. Gli impatti cumulativi includono una dimensione temporale, in quanto essi dovrebbero calcolare l'impatto sulle risorse ambientali risultante dai cambiamenti prodotti dalle azioni passate, presenti e future (ragionevolmente prevedibili).

1.b.4 Descrizione delle componenti ambientali

Per la valutazione degli impatti ambientali del progetto è stato messo a punto uno schema analitico e metodologico capace di mettere in luce come le azioni previste possano interagire con le componenti ambientali e generare degli effetti positivi o negativi sugli stessi. Nello studio di impatto è fondamentale infatti una caratterizzazione dell'ambiente che comprenda l'insieme delle analisi che consentono di delineare la natura o gli elementi strutturali e funzionali specifici del territorio in esame, per permettere la giusta collocazione dell'opera in progetto.

Le componenti ambientali sono state aggregate in Check-list, che compongono la matrice quantitativa derivata da Leopold:

- **ATMOSFERA:** descrive la qualità dell'aria e fornisce la caratterizzazione meteoclimatica dell'area interessata dalla proposta progettuale. Obiettivo della caratterizzazione di questa componente ambientale è stabilire la compatibilità della proposta progettuale sia in termini di emissioni, sia di eventuali cause di perturbazione meteo-climatiche;
- **ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:** descrive il regime idrografico superficiale e sotterraneo. Obiettivo della caratterizzazione di questa componente ambientale è stabilire la compatibilità della proposta progettuale in termini di modificazioni fisiche, chimiche e biologiche;
- **SUOLO E SOTTOSUOLO:** vengono analizzati tenendo conto che rappresentano risorse non rinnovabili e descritti dal punto di vista geologico, podologico e geomorfologico. Obiettivo della caratterizzazione di questa componente ambientale è stabilire la compatibilità della proposta progettuale in termini di modificazioni fisiche, chimiche e biologiche;
- **PAESAGGIO:** Descrive la qualità del paesaggio con riferimento particolare riferimento agli aspetti naturali;
- **VEGETAZIONE:** si procede con la descrizione delle formazioni vegetali più significative, attraverso l'indagine diretta e attraverso gli studi degli areali di distribuzione. Si descrivono inoltre i sistemi relazionali complessi che si instaurano tra le diverse componenti ambientali interessate;
- **FAUNA:** si procede con la descrizione delle associazioni animali più significative, attraverso l'indagine diretta e attraverso gli studi degli areali di distribuzione;
- **SALUTE PUBBLICA:** interessa gli individui e le comunità. Obiettivo della caratterizzazione è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette e indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo;
- **CONTESTO SOCIOECONOMICO;**
- **PATRIMONIO CULTURALE:** descrive la qualità del paesaggio con riferimento agli aspetti storico testimoniali e culturali, agli aspetti legati alla percezione visiva e agli aspetti socioeconomici.

Per ogni componente ambientale, si sono presi in considerazione un insieme di indicatori per la valutazione. Si è cercato di tenere il più possibile conto di tutti gli aspetti, che in qualche modo possono essere riferibili al sito, sia dal punto di vista naturalistico, che economico, sociale ed infrastrutturale. Una

tale scelta è dettata dall'esigenza di rappresentare, attraverso un numero ristretto ma esaustivo di voci, l'ambiente nei suoi diversi aspetti legati alle componenti abiotiche (suolo e sottosuolo, aria e acqua), agli ecosistemi (complessi di elementi fisici, chimici, formazioni ed associazioni biotiche), al paesaggio (inteso nei suoi aspetti morfologici e culturali), alla qualità dell'ambiente naturale, alla qualità della vita dei residenti ed alla loro salute (come individui e comunità).

La prima parte del Quadro Ambientale, si pone dunque le seguenti finalità:

- la descrizione della situazione ambientale dell'area interessata dalle opere in progetto (scenario di base);
- l'analisi delle possibili interferenze delle medesime con il sistema ambientale interessato;
- stabilire la compatibilità delle eventuali modificazioni indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali dell'area di studio, nonché la verifica del mantenimento degli equilibri interni delle componenti ambientali interessate dalla realizzazione del progetto.

Per il quadro di riferimento ambientale, lo studio di impatto è sviluppato secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali, con riferimento alle componenti ed ai fattori ambientali interessati dal progetto.

Con riferimento alla normativa vigente si procede alla descrizione dell'ambiente che caratterizza l'ambito territoriale di inserimento del sito, al fine di individuare i fattori che assumono massima importanza nella caratterizzazione delle componenti ambientali (potenziali ricettori di impatto), tenendo conto dello stato di carico che già le caratterizza.

Nel presente quadro di riferimento ambientale verranno analizzate le componenti naturalistiche ed antropiche interessate dal progetto e le interazioni tra queste e il sistema ambientale preso nella sua globalità.

In particolare verrà descritto l'ambito territoriale specifico (sito), l'area potenzialmente interessata dalle interazioni con il progetto ed i sistemi ambientali coinvolti, sia direttamente che indirettamente, i quali possono subire effetti significativi sulla qualità e sull'eventuale criticità degli equilibri esistenti.

Verranno documentati i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto.

1.b.5 Stima degli impatti

Nello Studio di Impatto Ambientale, ma anche in molti altri processi di valutazione ambientale, sono richiesti strumenti che permettano una adeguata identificazione degli impatti e una loro chiara

rappresentazione. Questi strumenti possono essere svariati e includere anche stime qualitative e quantitative attraverso l'adozione di appositi indicatori ambientali.

Le informazioni sulle componenti ambientali vengono messe in relazione con le caratteristiche dell'intervento da valutare. É quindi necessario elencare le caratteristiche delle opzioni di progetto (diverse localizzazioni, diversi processi, ecc.), valutare quelle rilevanti e le possibili relazioni con l'ambiente attraverso la individuazione dei criteri di impatto.

Il metodo utilizzato per la valutazione dell'impatto sull'ambiente prevede l'impiego di check-list (liste di controllo) che rappresenta uno dei metodi più consolidati e diffusi nell'identificazione (ma anche valutazione) degli impatti. Le check-list costituiscono uno strumento semplice e molto flessibile, attraverso il quale è possibile definire gli elementi del progetto che influenzano le componenti ed i fattori ambientali e l'utilizzazione delle risorse esistenti.

Esse sono sostanzialmente elenchi selezionati di parametri, relativi alle componenti ambientali, ai fattori di progetto ed ai fattori di disturbo. In definitiva, costituiscono la guida di riferimento per l'individuazione degli impatti, consentendo di predisporre un quadro informativo sulle principali interrelazioni che devono essere analizzate (ambientali e di progetto).

Esistono in letteratura cinque tipi principali di check-list:

- liste semplici consistenti in elenchi di componenti ambientali, in genere standardizzati per tipo di progetto (infrastrutture di trasporto, attività estrattive, settore energia, etc.) o di ambito territoriale (ambiente marino, costiero, etc.);
- liste descrittive consistenti in elenchi che forniscono per ogni componente presa in considerazione una guida e dei criteri metodologici per la valutazione della loro qualità e per la previsione degli impatti;
- liste di quesiti, elenchi di domande relative alle attività di progetto e agli effetti conseguenti sulle componenti ambientali;
- liste pesate, elenchi che forniscono le tecniche per la misurazione, la ponderazione e l'aggregazione degli impatti elementari in indici sintetici di impatto;
- liste di soglie di attenzione, elenchi di parametri delle diverse componenti ambientali e dei relativi valori di soglia, oltre i quali si determina un impatto.

I primi tre tipi di check-list sono liste di tipo qualitativo e funzionano essenzialmente come promemoria e guida al ragionamento analitico, con lo scopo di impedire che vengano trascurati aspetti fondamentali nella valutazione degli impatti.

Le liste pesate e le liste di soglie di attenzione implicano anche un criterio di punteggio per una descrizione più dettagliata dell'impatto rispetto ad altri della stessa lista o rispetto ad altre soluzioni progettuali.

Le check-list di questo tipo sono strumenti utili quindi non solo in fase di identificazione ma anche di valutazione dell'entità degli impatti. Un esempio classico è costituito dalla lista Battelle (Dee et al. 1972), lista pesata, che considera quattro categorie ambientali principali: ambiente naturale o ecologia, inquinamento ambientale, fattori estetici e interessi umani.

Per la definizione di chek-list si è quindi utilizzato il sopracitato metodo Battelle considerando le componenti sufficientemente significative ai fini della valutazione dell'impatto, facendo riferimento a precedenti casi studio o fonti scientifiche. In seguito si provvede a correggere e completare le liste del caso specifico, anche sulla base dell'esperienza personale, in riferimento alla natura dell'opera in progetto ed ai previsti impatti sull'ambiente nelle varie fasi costituenti il suo ciclo di vita.

COMPONENTE	INDICATORI CONSIDERATI PER CIASCUNA COMPONENTE
Atmosfera	▪ emissione di polveri; ▪ qualità dell'aria.
Acque superficiali e sotterranee	▪ qualità acque superficiali; ▪ qualità acque sotterranee.
Suolo e sottosuolo	▪ erosione; ▪ uso e consumo del suolo; ▪ qualità del suolo.
Fauna	▪ significatività della fauna
Vegetazione	▪ significatività della vegetazionale
Paesaggio	▪ componente visiva; ▪ qualità del paesaggio.
Salute pubblica	▪ rumore; ▪ elettromagnetismo; ▪ rifiuti; ▪ traffico.
Contesto socio-economico	▪ economia locale ed attività produttiva; ▪ energia.
Patrimonio culturale	▪ beni di interesse storico architettonico; ▪ elementi archeologici.

La prima parte della presente relazione descrive le diverse componenti considerate significative. Successivamente vengono esaminati e stimati i potenziali impatti che ogni singola componente precedentemente descritta ed analizzata può subire rispetto al "momento zero" (stato di fatto), nelle fasi di costruzione dell'opera, nella fase di esercizio e nella fase di dismissione, considerando le

conseguenze anche in fase di post-dismissione in quanto l'iniziativa in progetto riveste carattere temporaneo.

In particolare tale studio si propone di verificare il tipo di rapporto che il parco eolico in oggetto potrebbe stabilire con l'ambiente ed il paesaggio del territorio in cui sarà ubicato allo scopo di individuare le misure necessarie a garantirne il perfetto inserimento ed una riduzione degli eventuali effetti negativi.

Infine sono state portate in rassegna, per ogni componente ritenuta significativa, tutte le misure di mitigazione previste e finalizzate alla riduzione dei possibili impatti negativi individuati.

Nel caso in esame va tenuto ben presente che le scelte progettuali sono state effettuate sulla base di alcuni principali aspetti che vengono di seguito brevemente descritti:

- compatibilità dell'intervento con la pianificazione di settore, territoriale, ambientale, paesaggistica e urbanistica;
- individuazione di un sito non interferente con zone di pregio ambientale;
- individuazione di sito con valori di irraggiamento ottimali;
- collocazione dei manufatti in luoghi accessibili in funzione delle caratteristiche morfologiche;
- individuazione di percorsi di cantiere e viabilità di accesso ai campi, tali da garantire il massimo impiego della viabilità esistente, con definizione degli interventi di adeguamento dei percorsi attualmente non idonei al transito degli automezzi in fase di cantiere;
- laddove necessario, apertura di nuove piste prediligendo il contenimento dell'ingombro mediante l'utilizzo di tecniche tali da permettere il miglior inserimento nel contesto circostante;
- puntuale definizione dei necessari interventi di mitigazione degli impatti prodotti dalla realizzazione dell'opera e dal suo esercizio;
- scelta dei migliori materiali e delle tecnologie più efficienti, nonché delle tipologie costruttive dei manufatti tali da potersi integrare al meglio con il territorio circostante;
- conferimento dell'energia attraverso linee elettriche in cavo interrate, che correranno, prevalentemente lungo i tracciati stradali, sfruttando laddove possibile la vicinanza di un punto di connessione alla rete;
- la caratterizzazione del sito è stata effettuata sia con riferimento a materiale bibliografico e cartografico specifico nonché a fotografie aeree, sia mediante sopralluoghi, indagini geologiche e rilevamenti acustici, che hanno interessato un'area d'impianto superiore all'area interessata dal parco.

1.c Caratterizzazione ambientale

1.c.1 Inquadramento dell'area di indagine

1.c.1.1 Analisi del territorio regionale

L'area di intervento ricade in Sicilia, regione autonoma a statuto speciale di 4.959.587 abitanti, con capoluogo Palermo.

Il territorio della regione è costituito quasi interamente dall'isola omonima, la più grande isola dell'Italia e del Mediterraneo, nonché la 45ª isola più estesa nel mondo, bagnata a nord dal Mar Tirreno, a ovest dal Canale di Sicilia, a sud-ovest dal Mar di Sicilia, a sud-est dal canale di Malta, a est dal Mar Ionio e a nord-est dallo stretto di Messina che la separa dalla Calabria, con la parte rimanente che è costituita dagli arcipelaghi delle Eolie, delle Egadi e delle Pelagie e dalle isole di Ustica e Pantelleria. È la regione più estesa d'Italia, la quarta per popolazione (dopo Lombardia, Lazio e Campania), e il suo territorio è ripartito in 390 comuni a loro volta costituiti in tre città metropolitane (Palermo, Catania e Messina) e sei liberi Consorzi comunali.

Le più antiche tracce umane nell'isola risalgono al 20.000 a.C. circa. In era preistorica fiorirono le culture dette di Stentinello, di Castelluccio, di Thapsos, e da qualche decennio è stata indiziata anche una "cultura" dei dolmen. Popoli provenienti dal Medioriente e da ogni parte d'Europa vi s'insediarono nei vari millenni, stratificandosi e fondendosi coi popoli autoctoni. Si ricordino i Sicani che in parte possono essere definiti come i discendenti dei primi abitatori dell'isola, i Siculi e gli Elimi. L'VIII secolo a.C. vide la Sicilia colonizzata dai Fenici e soprattutto dai Greci, nei successivi 600 anni si verificò l'ascesa della grande potenza di Siracusa che con i Tiranni Gerone I e Dionisio I unificò sotto il proprio controllo, in una sorta di monarchia, tutta la Sicilia posta ad est del fiume Salso, inclusi pure molti centri abitati dai Siculi. Il successivo regno siceliota agatocleo, nel periodo della sua massima espansione, aveva come confine occidentale il Fiume Platani, estendendosi sulla parte orientale della Sicilia; su Gela, su Akragas e sul suo circondario; su Selinunte; sui territori dei Siculi e dei Sicani (stanziati nell'interno), su Reghion, Locri e sull'estremità meridionale della Calabria. Solo l'estremità occidentale della Sicilia rimaneva in mano ai Cartaginesi che controllavano le città di Lilibeo, Drepanon e Panormo, e agli Elimi, loro alleati. Durante questa lunga fase storica la Sicilia fu campo di battaglia delle guerre greco-puniche e poi delle romano-puniche. L'isola fu poi assoggettata dai Romani e divenne parte dell'impero fino alla sua caduta nel V secolo d.C..

Fu quindi terra di conquista e, durante l'Alto Medioevo, conquistata da Vandali, dagli Ostrogoti, dai Bizantini, dagli Arabi, che ne ripristinarono dopo secoli l'indipendenza, istituendo l'Emirato di Sicilia, e

dai Normanni con questi ultimi che fondarono il Regno di Sicilia, che durò dal 1130 al 1816; dopo la breve parentesi degli Angioini, con la rivolta del vespro, nel 1282, tornò indipendente sotto la denominazione di Regno di Trinacria. L'isola poi divenne un vicereame di Spagna, passò brevemente ai Savoia e all'Austria e, infine, nel XVIII secolo, ai Borbone, sotto i quali, unito il regno di Sicilia al regno di Napoli, sorse nel 1816 il Regno delle Due Sicilie. La Sicilia fu unita allo Stato italiano nel 1860 con un plebiscito[16], in seguito alla spedizione dei Mille guidata da Giuseppe Garibaldi durante il Risorgimento. A partire dal 1946 la Sicilia è divenuta regione autonoma e dal 1947 ha nuovamente un proprio parlamento, l'Assemblea regionale siciliana o ARS, istituita ancor prima della nascita della Repubblica italiana.

La Sicilia è l'isola più grande del mar Mediterraneo. Si affaccia a nord sul mar Tirreno, a nord-est è divisa dalla penisola dallo stretto di Messina ed è bagnata a est dal mar Ionio, a sud-ovest è divisa dall'Africa dal canale di Sicilia. L'isola ha una forma che ricorda approssimativamente quella di un triangolo i cui vertici sono:

- Capo Peloro (o Punta del Faro) a Messina, al vertice nord-orientale
- Capo Boeo (o Lilibeo) a Marsala, al vertice nord-occidentale
- Capo Passero a Portopalo, al vertice sud-orientale.
- Capo Peloro, inoltre, rappresenta l'estremità orientale della regione; le isole di Strombolicchio, Pantelleria e Lampedusa, invece, rappresentano rispettivamente le estremità settentrionale, occidentale e meridionale.

La Sicilia è una regione prevalentemente collinare (per il 61,4% del territorio), mentre per il 24,5% è montuosa e per il restante 14,1% è pianeggiante (la pianura più grande è quella di Catania). Il rilievo è vario e, mentre nella Sicilia orientale si può riconoscere nell'Appennino siculo l'ideale continuazione dell'Appennino calabro, la Sicilia centrale e occidentale ospita massicci isolati. Si trova nelle Madonie la seconda vetta più alta dell'isola: il pizzo Carbonara (1979 metri).

Al centro della Sicilia vi sono i Monti Erei su cui si trova, a 948 metri di altezza, la città di Enna; mentre nella fascia sud-orientale tra la provincia ragusana e quella siracusana troviamo i monti Iblei la cui cima più alta, il monte Lauro, arriva a un'altezza di 986 m. A ovest sorgono altri monti dall'altezza variabile, come i Sicani, la cui cima più alta è il monte Cammarata (1578 metri), e i monti che circondano la Conca d'Oro, la pianura dove, affacciata sul mare, si estende Palermo, città capoluogo di questa regione.

A est si erge, visibile dallo Stretto di Messina, nonché dalla cima calabrese dell'Aspromonte, la cima innevata dell'Etna, alto 3.323 metri. Con le sue frequenti eruzioni, l'Etna ha ricoperto il territorio circostante della sua lava nera. Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, però, la vicina piana di Catania non è di origine vulcanica, bensì di origine alluvionale, essendo stata creata dai detriti trasportati nei secoli dai fiumi Dittaino, Gornalunga, Simeto e San Leonardo.

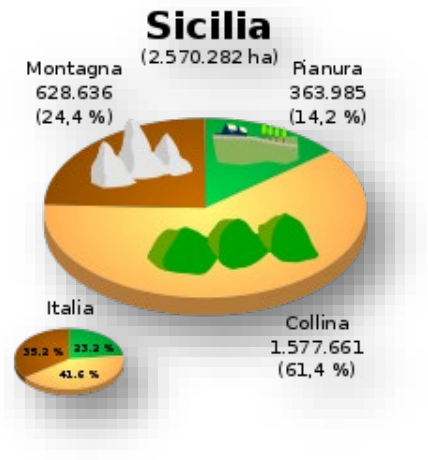


Figura 6 - Suddivisione del territorio regionale

I fiumi siciliani sono tutti di portata ed estensione limitata. Quelli appenninici a nord vengono chiamati fiumare, e sono a carattere torrentizio in quanto d'estate sono quasi perennemente in secca. Gli unici corsi d'acqua che raggiungono delle dimensioni apprezzabili sono l'Imera Meridionale, il più lungo dell'isola, e il Simeto, quello con il bacino idrografico più ampio. Sfociano nel Mar Ionio il Simeto, l'Alcantara, l'Agrò, il Ciane e l'Anapo, nel Mar Tirreno l'Imera Settentrionale e il Torto, mentre nel canale di Sicilia il Platani, l'Imera Meridionale (o Salso) e il Belice.

Per quanto riguarda i laghi naturali, fatto salvo il Lago di Pergusa e quello semi-artificiale del Lago Biviere di Lentini, la Sicilia ne è praticamente priva. Il lago di Pergusa, di origine tettonica, è celebre per gli antichissimi miti e leggende che lo riguardano e per la fauna e per la flora che lo circonda; tutt'intorno a esso corre un autodromo, in passato sede di un Gran Premio di Formula 3000. Il lago è stato a rischio di prosciugamento, non avendo immissari, a causa del costante prelievo di acqua per uso civile.

La costruzione di dighe ha creato grandi invasi artificiali, come il lago dell'Ancipa e il lago Pozzillo (il maggiore dell'isola). Vanno ricordati anche il lago Arancio, il lago Disueri, il lago di Piana degli Albanesi, il lago di Ogliastro e il lago Trinità.

Il clima della Sicilia è generalmente mediterraneo secco, con estati calde e molto lunghe, inverni miti e piovosi, stagioni intermedie molto mutevoli. Sulle coste, soprattutto quella sud-occidentale e sud-orientale, il clima risente maggiormente delle correnti africane per cui le estati sono torride. Durante la stagione invernale, nelle zone interne, le temperature sono leggermente più rigide, avendosi così un clima mediterraneo ma con caratteristiche simili a quelle del clima continentale.

La neve cade in inverno al di sopra dei 900-1000 metri ma talvolta può nevicare anche a quote collinari, le nevicate sulle zone costiere e pianeggianti sono rarissime, quando avvenute sono sempre state molto esigue e riscontrabili solo durante forti ondate di freddo. I monti interni, in particolare i Nebrodi, le Madonie e l'Etna, hanno un clima di tipo appenninico. L'Etna si presenta solitamente innevato da ottobre a maggio. Soprattutto d'estate non è raro che soffi lo scirocco, il vento proveniente dal Sahara. La piovosità è in genere scarsa e si rivela insufficiente ad assicurare l'approvvigionamento idrico in alcune province dove possono avvenire vere e proprie crisi idriche.

Di seguito la tabella che riporta il PIL, prodotto in Sicilia ai prezzi correnti di mercato nel 2006, espresso in milioni di euro, suddiviso tra le principali macro-attività economiche:

Macro-attività economica	PIL prodotto	% settore su PIL regionale	% settore su PIL italiano
Agricoltura, silvicoltura, pesca	€ 2.923,3	3,52%	1,84%
Industria in senso stretto	€ 7.712,9	9,30%	18,30%
Costruzioni	€ 4.582,1	5,52%	5,41%
Commercio, riparazioni, alberghi e ristoranti, trasporti e comunicazioni	€ 15.159,7	18,28%	20,54%
Intermediazione monetaria e finanziaria; attività immobiliari e imprenditoriali	€ 17.656,1	21,29%	24,17%
Altre attività di servizi	€ 24.011,5	28,95%	18,97%
Iva, imposte indirette nette sui prodotti e imposte sulle importazioni	€ 10.893,1	13,13%	10,76%
PIL Sicilia ai prezzi di mercato	**€ 82.938,6**		

L'agricoltura è stata ed è ancora oggi una delle grandi risorse economiche della Sicilia grazie alla varietà e qualità delle produzioni. Notevole è la produzione dei cereali - tra cui il frumento, specie della pregiata varietà grano duro, essenziale per la produzione delle migliori qualità di pasta. Il frumento già in passato rendeva la Sicilia essenziale per l'approvvigionamento dei Romani, tanto che l'isola era chiamata il granaio di Roma. È abbondante quella delle olive, che assicura un'ottima produzione di olio. Fino all'inizio del XX secolo è stata anche diffusa la coltivazione del riso, importato dagli Arabi e ingrediente di diversi piatti tipici.

Ben nota è la coltura degli agrumi, i cui centri più importanti sono Mazzarrà Sant'Andrea, Francofonte, Lentini, Paternò celebre per la sua arancia a polpa rossa, Ribera, Scordia. Qui si producono arance, limoni, mandarini, mandaranci, bergamotti, cedri e pompelmi di grande pregio. La frutticoltura siciliana annovera fra i suoi prodotti i fichi d'India, angurie, kaki, nespole e susini che danno luogo a

produzioni specifiche di qualità quali l'anguria di Siracusa, i kaki di Misilmeri, le nespole di Trabia e il susino sanacore. Gli ortaggi sono sempre stati la base dell'agricoltura regionale, in particolare zucchine, melanzane, pomodori e peperoni. A partire dagli anni sessanta, lo sviluppo delle coltivazioni in serra, estese soprattutto nella zona sud orientale, ha permesso un incremento sia nella quantità sia nella qualità dei prodotti, sviluppando colture ad alto valore aggiunto come le primizie o altri prodotti protetti da denominazioni certificate come i famosi pomodorini di Pachino. Non mancano fra i prodotti dell'orticoltura i legumi basilari nella cucina regionale. Oltre i tradizionali legumi diffusi anche nel resto d'Italia, le specifiche condizioni climatiche hanno permesso lo sviluppo di coltivazioni particolari e meno diffuse nella penisola come carrube e lupini. L'attenzione e lo sviluppo riservati alla produzione di legumi ha portato a eccellenze quali la fava di Leonforte.

Importante è la produzione dei carciofi di cui il territorio niscemese e il distretto agricolo di Cerda sono fra i più grandi produttori europei. Tra la frutta secca spiccano per qualità le mandorle, le nocciole e il pistacchio - pregiato quello di Bronte - che sono alla base di molti prodotti dolciari.

Un importante contributo viene anche dalla coltivazione intensiva di specie, una volta esotiche, come il kiwi di eccellente qualità e perfino di mango, nella zona di Fiumefreddo. La carota novella di Ispica, la ciliegia dell'Etna coltivata nel comprensorio di Giarre, l'olio d'oliva dei Monti Iblei, dei colli nisseni e delle colline ennesi, il limone Interdonato della Messina jonica, il limone di Siracusa, il melone di Pachino e il pistacchio verde di Bronte sono prodotti a denominazione di Origine Protetta - Protezione Transitoria Nazionale con decreto ministeriale. Uno dei frutti più tipici è il "kaki" (in italiano caco o loto). Famosa per i suoi kaki è Misilmeri. Un'altra peculiare produzione siciliana è quella delle sbergie. Questo frutto, dolce e profumato, costituisce un endemismo che trova diffusione solo nella valle del Niceto.

La tradizionale coltivazione della vite consente la produzione di ottimi vini, sia rossi sia bianchi, che sono sempre più conosciuti e apprezzati in tutto il mondo. La produzione, pur notevole, stentava un tempo a inserirsi nei mercati a causa della eccessiva frammentazione dei produttori e di imprecisi standard qualitativi; essa ha avuto una svolta decisiva a partire dagli anni novanta, quando l'impiego di nuove tecniche enologiche, i finanziamenti pubblici che hanno facilitato l'arrivo di grandi produttori di vino da altre parti d'Italia e anche dall'estero, la nascita di una scuola universitaria locale di enologi (Università di Palermo facoltà di Agraria con sede staccata a Marsala presso l'Istituto Agrario "A. Damiani"), hanno favorito la rinascita dei vini siciliani, già famosi in epoca romana, e la loro affermazione a livello internazionale delle sue D.O.C. e la nascita della D.O.C.G. Cerasuolo di Vittoria.

Tra i vitigni autoctoni più noti si annoverano i "rossi", come il Nero d'Avola, il Nerello mascalese, il Frappato che concorre insieme al Nero d'Avola alla D.O.C.G. Cerasuolo di Vittoria, il Nerello Mantellato, il Nerello Cappuccio, il Perricone e il Nocera, e i "bianchi", tra i quali il più noto è indubbiamente il Bianco d'Alcamo, la cui rinomanza è riconosciuta in tutto il mondo, l'Inzolia, il Grillo, il Catarratto, il Grecanico, il Carricante, la Minnella Bianca, il Moscato di Pantelleria detto anche Zibibbo e la Malvasia delle Lipari.

Si coltivano e si imbottigliano inoltre, con notevoli risultati qualitativi, anche lo Chardonnay, il Sauvignon, il Merlot, il Syrah, il Cabernet, il Petit Verdot, il Pinot Noir e altre varietà alloctone.

Un importante e sempre più sviluppato settore è quello della coltivazione, in serra, di fiori pregiati, come ad esempio le orchidee, favorito dal clima caldo-umido che ha raggiunto e superato per produzione quello di altre regioni tradizionalmente produttrici. Oggi i fiori di Sicilia vengono acquistati e spediti in tutta l'Europa.

In Sicilia, circa 650 000 ettari di terreno sono dedicati all'agricoltura di semina e 400 000 alle colture permanenti.

Nella piana di Gela viene coltivato anche il cotone; il prodotto siciliano costituisce il 78% della produzione nazionale.

Nonostante la regione non abbia livelli di industrializzazione paragonabili a quelli del Nord Italia, tuttavia presenta complessivamente un apparato industriale più vivace del resto del Sud Italia grazie anche alla presenza dei più grandi stabilimenti del meridione e di numerosi distretti industriali, concentrati nella piana di Gela, nei pressi di Augusta, Siracusa, Milazzo ed Enna (area industriale del Dittaino) con industrie di trasformazione chimica petrolifera, energetica, elettronica e agroalimentare.

Tuttavia Palermo e Catania sono le città che presentano più di un distretto industriale. In particolare la città di Catania presenta ben tre grandi distretti industriali specializzati in quasi tutti i settori, dall'agroalimentare alla meccanica, dall'elettronica alla chimica. Da ricordare è inoltre una quarta area d'eccellenza sempre nei pressi di Catania, la cosiddetta "Etna Valley" ovvero una grande zona industriale all'avanguardia per la produzione elettronica.

In Sicilia vengono sfruttati i giacimenti di petrolio e metano di Ragusa. Un elettrodotto che supera lo stretto di Messina esporta dalla Sicilia una parte dell'energia elettrica che in essa è prodotta, ma soprattutto consente alla regione di ricevere oltre la metà dell'energia proveniente dal nord Europa, richiesta dai 5 milioni di abitanti siciliani. L'energia principale, più una parte di quella ausiliaria prodotta dalle centrali energetiche della regione, viene utilizzata nelle città e per le linee ferroviarie elettrificate

da 3 kV. Dalla società di sviluppo e gestione di elettrodotti Terna si farà un secondo elettrodotto tra Sorgente e Rizziconi nonché il potenziamento della rete della regione fino a 380 kV.

Anche se le centrali tradizionali sono abbastanza diffuse e hanno una buona produzione, le fonti alternative, nonostante le enormi potenzialità in merito che ha la Sicilia, sono ancora poco diffuse: sono sperimentali alcune centrali eoliche, mentre verrà presto attivata a Enna, nel Polo Industriale del Dittaino, una centrale utilizzante le biomasse per produrre energia a bassi costi, il primo impianto di questo tipo esistente nell'Italia meridionale.

Nei pressi di Adrano, tra il 1981 e il 1987, venne costruita dall'Enel, nell'ambito di un progetto europeo, la Centrale Solare Eurelios che erogava 1 Megawatt di potenza; la centrale poi rimase inutilizzata. Nel 2011, Enel Green Power ha avviato lo smantellamento della centrale solare termica Centrale Solare Eurelios per fare spazio a un impianto fotovoltaico; a lavori ultimati il nuovo impianto sarà in grado di generare 14 milioni di kWh (il fabbisogno di consumo di oltre 5 mila famiglie).

Negli anni novanta è stata costruita, nella zona di Sortino, una centrale idroelettrica che produce energia utilizzando un salto di oltre 100 metri creato fra due laghi artificiali costruiti appositamente. Questa centrale, la prima nel suo genere, fu costruita per poter sostenere i massicci consumi diurni delle industrie della zona di Priolo. Il bilancio energetico della centrale è decisamente negativo, ma permette di accumulare energia in esubero prodotta di notte, per pompare l'acqua al bacino superiore e poi l'acqua viene utilizzata di giorno per produrre energia a sostegno dei consumi diurni delle industrie della zona. Entrata in servizio nel 1989, è situata nella valle dell'Anapo, nel comune di Priolo Gargallo. Il serbatoio (lago) superiore raccoglie anche le acque del bacino idrografico superiore dell'Anapo, con un volume di 5,6 milioni di m^3. Ha una potenza efficiente di 500 MW e una potenza di pompaggio di 580 MW, grazie a 4 gruppi turbina/pompa reversibile da 125 MW in produzione e che assorbono 145 MW in pompaggio. Il salto tra i serbatoi è di circa 312 m.

La Sicilia dispone di varie autostrade, che collegano tra loro le principali città della regione.

- L'A18 Messina - Catania, che collega le due maggiori città della Sicilia orientale, a pedaggio. Nel 2003 ha registrato un traffico di circa 28 milioni di autoveicoli. È molto importante anche per l'assenza di adeguate vie alternative per il traffico pendolare. Nel tratto nella città metropolitana di Messina l'autostrada è un seguito di ponti e gallerie, dato che i monti Peloritani giungono fino al mare; in provincia di Catania l'Etna scende dolcemente verso il mare e dunque spariscono le gallerie (centri principali attraversati: Taormina, Giarre, Acireale);

l'autostrada è completata dalla diramazione A18 dir della lunghezza di 5 km che porta verso il centro di Catania.

- L'A18 Siracusa - Rosolini, che collega il capoluogo aretuseo ad alcuni dei maggiori centri della sua provincia. Centri principali attraversati: Avola, Noto, Rosolini;
- L'A19 Palermo - Catania, che collega le due metropoli principali, non a pagamento. Dall'aprile del 2015, il ponte che va verso la direzione di Palermo è crollato a causa di un cedimento dell'asfalto e dei pilastri, nel tratto di Scillato e Tremonzelli. In seguito verrà sostituita con la ferrovia al centro dell'isola, alla stazione di Caltanissetta Xirbi. In alternativa si può procedere via autostradale allo svincolo di Agrigento-Caltanissetta e Palermo-Messina, all'altezza di Enna.
- L'A20 Messina - Palermo, completata nel luglio 2005 dopo oltre 20 anni di lavori, è un importante asse autostradale a pedaggio che permette di raggiungere le due città facilitando gli spostamenti, soprattutto commerciali. Nel 2003 ha registrato un traffico di circa 21 milioni di autoveicoli. Corre lungo il mar Tirreno con ponti e gallerie in perenne successione, tranne nella zona di Milazzo; centri principali attraversati: Milazzo, Barcellona Pozzo di Gotto, Patti, Capo d'Orlando, Sant'Agata di Militello, Cefalù, Termini Imerese e Bagheria.
- L'A29 Palermo - Mazara del Vallo, e la diramazione Alcamo - Trapani, entrambe senza caselli, collegano il capoluogo con la parte occidentale della regione. Essa è l'autostrada in cui nello svincolo di Capaci, morirono il giudice Giovanni Falcone, sua moglie e la sua scorta; in tale svincolo per entrambi i sensi di marcia sono state poste due colonne metalliche per ricordare la tragedia. È priva di stazioni di rifornimento. Centri principali attraversati: Alcamo, Castellammare del Golfo, Castelvetrano, Mazara del Vallo.
- Il raccordo autostradale 15 o tangenziale di Catania è un asse viario di fondamentale importanza della lunghezza di 24 km che permette di bypassare il centro urbano di Catania. Mette in comunicazione l'A18 per Messina con l'A19 per Palermo e l'autostrada per Siracusa, oltre a diverse strade statali della Sicilia orientale.
- L'autostrada Catania-Siracusa è stata aperta al transito nel dicembre del 2009 e ha una lunghezza totale di 25 km. Collega il RA 15 (tangenziale di Catania) all'uscita Augusta-Villasmundo della SS 114 Orientale Sicula dove senza soluzione di continuità prosegue con caratteristiche autostradali fino all'autostrada Siracusa-Gela (A18); centri principali attraversati: Augusta, Lentini-Carlentini.

La rete ferroviaria della Sicilia è essenzialmente costituita di linee a scartamento normale di RFI e i servizi sono svolti da Trenitalia. La linea, a scartamento ridotto, che si snoda intorno all'Etna è invece di pertinenza del ministero delle Infrastrutture e i servizi sono svolti dalla Ferrovia Circumetnea. Tutta la rete ferroviaria siciliana risente del fatto che, essenzialmente, ricalca i tracciati ormai obsoleti delle origini e non risponde nel suo complesso alle esigenze di mobilità della regione. Le ferrovie elettrificate costituiscono oltre il 60% (circa 800 km) del complesso mentre i restanti 583 km di linea sono percorsi solo dai mezzi Diesel; la rete elettrificata adotta il sistema, comune al resto delle linee italiane ordinarie, a corrente continua a 3 kV.

La maggior parte delle linee è a binario unico con tratte a doppio binario (169 km) solo sulle due direttrici principali, tirrenica e ionica; oltre l'85% rimangono ancora a binario unico (1.209 km). Le linee attuali sono in gran parte risalenti ai primi decenni dell'unità d'Italia, eccetto la tratta Caltagirone-Gela aperta all'esercizio alla metà degli anni settanta (ma chiusa a causa del crollo di un ponte) e la variante tra Messina e Patti che comprende una nuova galleria dei Peloritani. I lavori di ammodernamento e raddoppio della tratta Palermo-Messina sono incominciati molti anni fa e non se ne prevede ancora la conclusione; è in corso di velocizzazione (al 2014) la Palermo-Agrigento e di potenziamento della tratta Fiumetorto-Caltanissetta Xirbi. Nonostante la sua validità turistica la ferrovia della Valle dell'Alcantara, fino a Randazzo, fu chiusa dopo un parziale ammodernamento e lo stesso avvenne per la Noto-Pachino nonostante attraversi l'Oasi di Vendicari.

È del tutto scomparsa la vasta rete ferroviaria statale a scartamento ridotto che collegava numerosi centri abitati dell'interno dell'Isola, tra loro e con la rete FS.

Un programma in corso di realizzazione è la trasformazione del tratto urbano della Ferrovia Circumetnea tra Catania e Paternò in metropolitana a doppio binario, a scartamento normale ed elettrificata, ma al 2014 è in funzione ancora solo il tratto urbano interno alla città di Catania.

Un programma a lunga scadenza prevede il potenziamento dell'itinerario Messina-Catania-Palermo utilizzando parzialmente, previa rettifica di tracciato, parte delle tratte ferroviarie esistenti.

In atto, al 2014, i servizi offerti su tutta la rete risultano fortemente ridimensionati rispetto al passato con la riduzione dei collegamenti verso il resto del paese a soli 10 treni a lunga percorrenza da Roma e Milano verso Palermo e Siracusa.

La Sicilia è una delle regioni più all'avanguardia nel traffico aereo italiano, principalmente per via dei crescenti afflussi turistici e del fatto che sia un'isola posta al centro del Mediterraneo.

1.c.1.2 Analisi del territorio provinciale

Dal punto di vista dell'inquadramento provinciale, il Parco Eolico è ubicato nel territorio delle province di Palermo ed Agrigento.

La provincia di Palermo, successivamente provincia regionale di Palermo, è stata una provincia italiana della Sicilia di 1 276 525 abitanti. Si estendeva su una superficie di 4992 km² e comprendeva 82 comuni.

Affacciata a nord sul mar Tirreno, confinava ad ovest con la provincia di Trapani, a sud con la provincia di Agrigento e la provincia di Caltanissetta, ad est con la provincia di Messina e la provincia di Enna. Fa parte del territorio provinciale anche l'isola di Ustica.

In ottemperanza alla legge regionale del 4 agosto 2015, la provincia di Palermo è stata soppressa e sostituita dalla città metropolitana di Palermo.

Il Palermitano occupa una porzione notevole del settore nord-occidentale della Sicilia: dal capoluogo, che sorge ad ovest rispetto al resto della provincia, il territorio palermitano si spinge fino a Pollina, ultimo comune costiero prima del confine con la provincia di Messina; considerevole è l'estensione nella Sicilia interna, con il complesso montuoso delle Madonie.

La divisione altimetrica vede prevalere il territorio collinare e quello montuoso: retrostanti alle strette piane costiere, tra cui celebre è la Conca d'Oro dove sorge Palermo, si aprono ampie zone montagnose, sia ad est che ad ovest, con numerose cime che superano i mille metri d'altitudine, e tante località di montagna o d'alta collina.

Come in tutte le province siciliane, ad eccezione di quella ennese, nel Palermitano vi sono laghi di origine esclusivamente artificiale, perlopiù dighe di varie dimensioni situate nel retroterra collinare della provincia. Alcune di essi sono divenuti tappa dei flussi migratori di numerose specie di uccelli. Pochi sono inoltre i fiumi, a carattere prettamente torrentizio. Tra questi il fiume Oreto, che attraversa il capoluogo; l'Imera Settentrionale, che scorre per circa 35 km attraversando i comuni di Caltavuturo, Campofelice di Roccella, Cerda, Collesano, Scillato, Sclafani Bagni, Termini Imerese e Valledolmo; il fiume Belice, che si forma dall'unione di due rami, uno il Belice destro (45,5 km), che nasce presso Piana degli Albanesi, e l'altro il Belice sinistro (42 km), che scende dalla Rocca Busambra, un altro fiume è il fiume Eleuterio che nasce nelle vicinanze del Lago Scanzano e per circa 30 km scorre attraversando i comuni di Marineo, Bolognetta, Misilmeri, Villabate, Ficarazzi e dopo aver bagnato tali comuni sfocia nel Mar Tirreno.

Secondo la classificazione dei climi di Köppen il clima della Provincia di Palermo appartiene alla fascia Csa e quindi è di tipo mediterraneo, caratterizzato da temperature miti, da precipitazioni concentrate soprattutto nel semestre invernale con inverni generalmente brevi e freschi ed estati lunghe e torride. Queste caratteristiche si limitano tuttavia ai comuni costieri, capoluogo compreso (a un'altitudine maggiore il clima tende ad assumere connotati più montani anche se con distribuzione delle precipitazioni tipiche del clima mediterraneo) i quali sono inseriti nella fascia climatica B, con accensione degli impianti termici consentita per sole 8 ore giornaliere dal 1º dicembre al 31 marzo. In genere in queste zone il termometro si mantiene sopra lo zero e le temperature medie invernali si aggirano sugli 11 °C. In alcuni anni in estate quando soffia lo scirocco si possono superare i 40° (con minime superiori ai 30°) anche se con tassi di umidità bassissimi.

Diversa è invece la situazione nell'interno, dove molte città fanno invece parte delle fasce C e D, che denotano un maggior rigore climatico, ed alcuni addirittura nella fascia E, con temperature simili a quelle di altre zone montuose italiane: è il caso di Petralia Soprana, ad esempio, che sorge ad quasi milleduecento metri d'altezza. In queste zone da novembre a marzo non sono infrequenti le nevicate che diventano via via più intense e persistenti man mano si sale di quota. Le Madonie sono la zona più nevosa della provincia. Nei comuni collinari e montani il clima d'estate è sempre caldo ma decisamente meno, soprattutto per le minime notturne, rispetto alle zone costiere. D'inverno la temperatura è molto fredda e le nevicate a quote alte sono frequenti anche se le zone più in ombra possono ricevere meno precipitazioni delle zone più esposte e (per quanto riguarda quelle sotto forma liquida) quelle costiere. Negli anni 80 si sono registrate abbondanti e frequenti nevicate che hanno registrato un calo nel decennio successivo e un nuovo aumento negli ultimi anni. D'estate in provincia di Palermo, come in tutta la Sicilia, il clima si fa arido con frequenti periodi di assenza totale o quasi di precipitazioni.

In provincia di Palermo sono ubicate le seguenti stazioni meteorologiche, ufficialmente riconosciute dall'Organizzazione meteorologica mondiale:

- Stazione meteorologica di Palermo Boccadifalco
- Stazione meteorologica di Palermo Punta Raisi
- Stazione meteorologica di Prizzi
- Stazione meteorologica di Ustica

L'agricoltura in provincia è fortemente sviluppata, grazie alla fertilità del suolo e al clima temperato. La provincia è infatti una delle maggiori produttrici di limoni in Europa: l'agrume viene estesamente coltivato in vaste aree soprattutto costiere e sub-costiere. Il limone venne introdotto in provincia dagli

arabi, nel IX secolo, assieme ad altre piante come il gelso ed il carrubo, la cui diffusione risulta tuttavia inferiore. Grande successo ha invece riscosso la produzione di cotone, settore in cui l'isola intera primeggia a livello nazionale, e in special modo dell'ulivo, che ricopre sterminate distese di campagne palermitane. Non ultima la viticoltura, principalmente sviluppata nelle colline dell'interno, che rende alcuni vini pregiati come il famoso Vino Corvo. Attività decisamente marginale è, al contrario, l'allevamento[senza fonte], mentre ricopre un ruolo di rilievo la pesca: anche se delle tante tonnare di un tempo resta poco più del ricordo, l'attività non ha certo cessato di essere praticata, e produce così soddisfacenti quantitativi di tonno e pesce spada.

L'agricoltura della provincia conta alcune coltivazioni protette dai Presidii ed Arca del Gusto di Slow Food:

- Il mandarino tardivo di Ciaculli, coltivato nell'omonima frazione di Palermo.
- L'Eriobotrya japonica di Trabia, noto come "nespolone di Trabia".
- La rarissima lenticchia di Ustica, prodotta nel cuore dell'isola minore.
- La manna, prodotta e lavorata a Castelbuono e a Pollina, nel cuore delle Madonie.

L'industria si incentra su alcuni poli industriali di rilievo: tra questi, i cantieri navali di Palermo, tra i più importanti del Paese a fianco di quelli di Genova, che si trovano presso il porto palermitano. Essi danno occupazione a centinaia di operai, e risultano in assoluto tra i più produttivi dell'intero bacino mediterraneo.

Termini Imerese è un polo industriale di indiscusso valore nazionale, poiché vi sono impianti a forte impatto occupazionale come lo stabilimento della FIAT, il minore tra gli stabilimenti FIAT d'Italia e il più importante stabilimento industriale della regione. Venne fondato nel 1970 col nome di SicilFiat, perché la Regione deteneva il 40% delle azioni; pochi anni dopo queste ultime furono vendute, e la fabbrica, inizialmente dotata di soli 350 addetti, che si occupavano della produzione della Fiat 500 e della 126, si ingrandì a dismisura, fino a superare i 1.500 lavoratori con la produzione della famosa Panda. A metà degli anni ottanta, gli addetti raggiunsero le 3.200 unità senza computare l'indotto, e lo stabilimento toccò l'apice; dagli anni novanta, con le prime ristrutturazioni della fabbrica, centinaia di operai persero il lavoro e furono messi in cassa integrazione, al che oggi la FIAT di Termini dà lavoro a 1500 addetti, più 700 relativi all'indotto, impegnati nella produzione della Lancia Ypsilon, modello di grande successo.

Sempre a Termini Imerese, a 6 km dall'abitato ed adiacente all'Autostrada A19, sorge una delle maggiori centrali termoelettriche del Paese, che alimenta gran parte dell'Isola ed entrò in servizio nel 1963. All'interno dell'impianto, si trovano 3 unità termoelettriche a vapore da 110 MW ciascuna, 2 unità

termoelettriche a vapore da 320 MW ciascuna e 2 unità turbogas da 120 MW ciascuna. La centrale è inoltre dotata di sale macchine e di generatori di vapore alti sia 35 m che, alcuni, 60 m. La produzione di energia è completata da impianti di energia solare e alcuni impianti per la produzione di energia eolica che si trovano nelle colline dell'interno.

Il settore terziario è abbastanza sviluppato. Nel campo del commercio, la rete di distribuzione è accentrata nel capoluogo e nei grossi comuni dell'hinterland, e si caratterizza per le medie dimensioni. Sono comunque presenti in provincia centri commerciali di ampie dimensioni, nonché le succursali di quasi tutte le grandi catene commerciali internazionali. Nell'ultimo anno però sono iniziati i lavori per la costruzione di quattro grandi centro commerciali, 3 a Palermo e 1 a Carini che saranno aperti al pubblico entro il 2010.

Il settore di servizi è invece assai più corposo giacché Palermo è sede di uffici regionali, provinciali e comunali, ed assorbe gran parte della forza lavoro palermitana.

1.c.1.3 Analisi del territorio comunale

Il comune di Castronovo è un centro montano, che basa la sua economia prevalentemente sulle tradizionali attività agricole. I castronovesi, con un indice di vecchiaia di poco superiore alla media, sono concentrati per la maggior parte nel capoluogo comunale; il resto della popolazione è distribuita nel nucleo urbano minore di Marcata Bianco e in numerose case sparse. Il territorio presenta un profilo geometrico irregolare, con variazioni altimetriche accentuate: si raggiungono i 1.319 metri di quota. L'abitato, caratterizzato da vicoli, archi e cortili, non mostra segni di espansione edilizia; ha un andamento plano-altimetrico movimentato. È situata nella parte meridionale della provincia, a confine con quelle di Caltanissetta e di Agrigento, a sud-ovest della catena montuosa delle Madonie, nella valle del fiume Platani, alle pendici del Pizzo Lupo, tra i comuni di Lercara Freddi, Roccapalumba, Alia, Vallelunga Pratameo (CL), Cammarata (AG), Santo Stefano Quisquina (AG), Bivona (AG), Palazzo Adriano, Prizzi e l'isola amministrativa Fontana Murata, appartenente al comune Sclafani Bagni.

È raggiungibile dalla strada statale n. 189 della Valle del Platani, che dista 4 km dall'abitato; può essere raggiunta anche mediante l'autostrada A19 Palermo-Catania, tramite il casello di Termini Imerese, distante 54 km. La linea ferroviaria Palermo-Agrigento ha uno scalo sul posto. Il collegamento aereo, per i voli nazionali e internazionali, è assicurato dall'aeroporto distante 104 km; sul continente,

l'aerostazione di Roma/Fiumicino mette a disposizione linee intercontinentali dirette. Il porto di Termini Imerese, prevalentemente mercantile, dista 48 km, mentre quello di riferimento dista 75 km; quello di Messina, per gli altri collegamenti col continente, è a 242 km.

Gravita su Palermo e Termini-Imerese per i servizi e le esigenze di ordine burocratico-amministrativo che non possono essere soddisfatte sul posto.

Il comune di Roccapalumba sorge ai piedi della mole solenne della Rocca, a 540 m s.l.m. e conta 2 391 abitanti, suddivisi in 1.157 maschi e 1.254 femmine con una densità pari a 76,39 abitanti per km^2.

L'intero territorio del comune di Roccapalumba ha una superficie di 31.56 km^2. Il centro abitato si trova ad una'altitudine di circa 530 m sul livello del mare. Dista circa 60 km dalla cittadina di Palermo e 218 km da Messina, che garantisce il collegamento con la penisola. Roccapalumba confina con i comuni di: Alia (PA), Caccamo (PA), Castronovo di Sicilia (PA), Lercara Friddi (PA) e Vicari (PA). L'aereporto più vicino è quello di Palermo – Boccadifalco e la stazione ferroviaria quella di Roccapalumba-Alia, che posta sul tronco comune alle linee Agrigento-Palermo e Caltanissetta-Palermo, serve i centri abitati di Roccapalumba e di Alia. Un aspetto turistico interessante della città è l'itinerario naturalistico, dove è possibile riscoprire il Mulino Idraulico ottocentesco "Fiaccati" ancora perfettamente funzionante, il sito geologico "Le Rocche" e la maestosa Rocca risalente al periodo Giurassico Medio e Superiore.

Roccapalumba è raggiungibile dalla strada statale n. 285 o mediante l'autostrada A19 Palermo-Catania, tramite il casello di Termini Imerese, distante 32 km.

Lercara Friddi sorge quasi alle falde di Colle Madore e del suo sito archeologico sicano, tra il vallone del Landro e la vallata di Fiumetorto e del Platani. Si trova sulla direttrice Palermo - Agrigento, ad un'altezza media di 670 metri s.l.m. I comuni confinanti sono: Castronovo di Sicilia, Prizzi, Roccapalumba, Vicari tutti ricadenti nella provincia di Palermo. L'aereporto più vicino è quello di Palermo – Boccadifalco che dista da Lercara circa 82,5 km. La stazione ferroviaria è quella di Roccapalumba-Alia che dista 19,3 km. L'economia di Lercara Friddi si fonda, oggi, sullo sviluppo, che ha avuto nell'ultimo trentennio (e che nell'ultimo decennio ormai declina), del terziario, ed in modo particolare sul pubblico impiego, i servizi, il credito e assicurazioni, nonché ovviamente sul commercio, il trasporto e le comunicazioni. Lercara Friddi dipendeva dal distretto di Caltanissetta e con la soppressione della linea ferroviaria a scartamento ridotto che collegava la Stazione di Lercara Bassa Con la stazione di Lercara Alta, la comunità ha perso un'altra grossa fonte di occupazione. Non è rimasto che il pubblico impiego e i servizi. L'agricoltura è di normale amministrazione: poca uva, fave, frumento, poca zootecnia, solo a conduzione familiare, niente cooperative o associazioni. Qualche piccola fabbrica

a conduzione familiare, molti artigiani e diversi muratori ed officine. Il commercio, è sufficientemente sviluppato, anche se risente di una notevole polverizzazione dei punti vendita, peraltro tutti concentrati nel nucleo baricentrico dell'abitato. L'artigianato dopo avere avuto un momento di espansione negli anni ottanta è pure esso in declino con la scomparsa di mole ditte artigiane. Le più significative attività artigianali sono state rappresentate dal cucito e confezioni, al trasporto e di servizio degli autoveicoli, nonché delle attività connesse alla industria delle costruzioni edili. La scoperta delle miniere di zolfo, avvenuta nel 1828 ha determinato una impennata dello sviluppo demografico, tale da portare nell'arco di un cinquantennio (1831 - 1881) la popolazione residente a 13205 unità con un incremento percentuale di oltre il 100%. Gli anni dal 1901 al 1921 furono caratterizzati da una grave crisi dell'industria zolfifera e della insufficienza dei terreni da coltivare dei salari di fame e quindi dell' inevitabile esodo degli operai verso le terre d'oltre oceano.

1.c.2 Atmosfera

1.c.2.1 Caratteristiche climatiche

Il clima della Sicilia è generalmente mediterraneo secco, con estati calde e molto lunghe, inverni miti e piovosi, stagioni intermedie molto mutevoli. Sulle coste, soprattutto quella sud-occidentale e sud-orientale, il clima risente maggiormente delle correnti africane per cui le estati sono torride. Durante la stagione invernale, nelle zone interne, le temperature sono leggermente più rigide, avendosi così un clima mediterraneo ma con caratteristiche simili a quelle del clima continentale.

La neve cade in inverno al di sopra dei 900-1000 metri ma talvolta può nevicare anche a quote collinari, le nevicate sulle zone costiere e pianeggianti sono rarissime, quando avvenute sono sempre state molto esigue e riscontrabili solo durante forti ondate di freddo. I monti interni, in particolare i Nebrodi, le Madonie e l'Etna, hanno un clima di tipo appenninico. L'Etna si presenta solitamente innevato da ottobre a maggio. Soprattutto d'estate non è raro che soffi lo scirocco, il vento proveniente dal Sahara. La piovosità è in genere scarsa e si rivela insufficiente ad assicurare l'approvvigionamento idrico in alcune province dove possono avvenire vere e proprie crisi idriche.

Per lo studio del clima del territorio di Castronovo di Sicilia si è fatto ricorso ai dati rilevati dal Servizio idrografico del Ministero dei Lavori Pubblici pubblicati negli Annali Idrologici.

Per quanto riguarda i dati termo-pluviometrici, la stazione presa in esame è stata quella di Lercara Friddi posta a metri 658 s.l.m., per essa è stata analizzata una serie storica.

L'insieme dei dati acquisiti ha permesso di definire il regime climatologico della zona.

Diversi autori hanno elaborato delle formule climatiche, basate principalmente sugli effetti combinati della temperatura e della piovosità. Infatti, è stato possibile elaborare il diagramma di "Bagnauols-Gaussen" , il fattore pluviometrico di "Lang", l'indice di aridità di "De Martonne" ed il regime pluviometrico.

Dall'analisi dei vari fattori si può notare che il clima della zona in studio è caratterizzato da una distribuzione al quanto irregolare delle piogge durante l'arco dell'anno.

Essi ricadono prevalentemente (71.3 % pari a 395,0 mm), durante il periodo autunno inverno, il restante (28,7 % pari 159,0 mm.), durante il periodo primaverile estivo.

La temperatura media annua è di 15,4°C. con valori medi minimi di 11,1°C e medi massimi di 19,8°C. La temperatura media è di 27-30°C in estate e di 10-13°C in inverno.

È interessante rilevare come i valori di escursione termica tra la media del mesi più caldo e quello del mese più freddo, siano notevoli, aggirandosi intorno ai 20-22°C.

In linea generale i limiti termici rilevati corrispondono alle esigenze delle specie vegetali naturali esistenti, ed in particolare alle colture in produzione (seminativo, pascolo, ecc), che maggiormente sono presenti nella zona.

Il periodo più siccitoso va normalmente da metà maggio a settembre.

Dalla elaborazione dei dati analizzati attraverso gli annuali si sono ottenuti le seguenti tabelle, che contengo i valori medi sia di temperatura e precipitazioni del periodo di riferimento preso in esame

MESI	T Max	T Min	T Media	P	Escursione
G	10,80	4,70	7,80	76,0	6,10
F	11,50	4,70	8,10	73,00	6,80
M	13,70	5,80	9,80	61,00	7,90
A	16,80	7,90	12,30	50,00	8,90
M	22,40	12,10	17,30	25,00	10,30
G	27,00	15,70	21,40	7,00	11,30
L	29,80	18,90	24,30	5,00	10,90
A	30,50	19,00	24,70	11,00	11,50
S	26,20	16,10	21,10	30,00	10,10
O	21,10	12,60	16,80	69,00	8,50
N	15,80	8,70	12,30	63,00	7,10
D	11,90	5,90	8,90	84,00	6,00

Tabella 2 - Stazione di Lercara Friddi: caratteristiche pluviometriche

PRECIPITAZIONI STAGIONALI	mm	%
Inverno (Dic. - Gen. - Feb.)	233,00	42,06
Primavera (Mar. - Apr. - Mag.)	136,00	24,55
Estate (Giù. - Lug. - Ago.)	23,00	4,15
Autunno (Set. - Ott. - Nov.)	162,00	29,24
Periodo vegetativo (Da Mag. a Set.)	78,00	14,08
Annuo	554,00	100,00

Tabella 3 - Stazione di Lercara Friddi: caratteristiche pluviometriche

L'inverno, pur essendo molto mite è tuttavia caratterizzato da immissioni di aria fredda che oltre all'abbassamento della temperatura molto al di sotto dei valori medi determinano brusche variazioni del tempo.

Temperature stagionali	***°C***
Media annuale	15,4
Media massima annuale	19,8
Media minima annuale	11.1
Media del mese più caldo (Agosto)	30,5
Media del mese più freddo (Gennaio)	4,7
Escursione termica	8,7

Tabella 4 - Stazione di Lercara Friddi: caratteristiche termometriche

L'estate molto calda, fa registrare temperature medie elevate spesso anche al di sopra dei 28-30°C, con punte massime giornaliere anche nell'ordine di 40-42°C.

La grandine compare quasi sempre in autunno e in primavera, ed in tal caso apporta danni anche notevoli all'agricoltura.

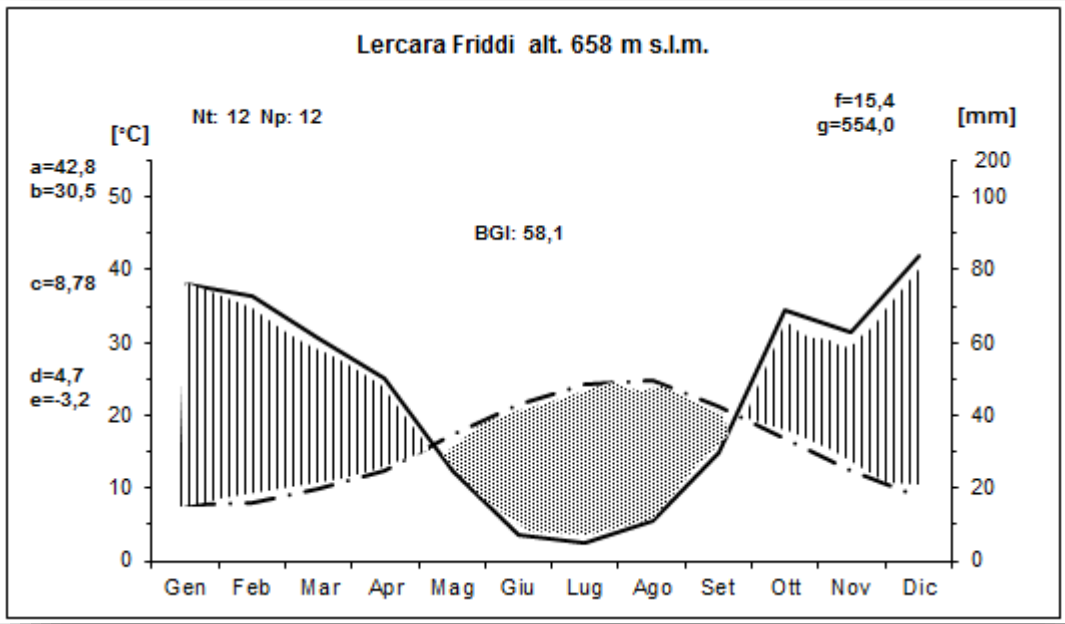


Figura 7 - Climogramma walter-lieth a - temperatura massima assoluta; b- temperatura media delle massime giornaliere del mese più; c- escursione media giornaliera; d - temperatura media delle minime giornaliere del mese più freddo (°c); e- temperatura minima assoluta; f- temperatura media annua; g - piovosità media annua (mm)

Il climogramma walter-lieth costruito per la determinazione del mese secco, fa rilevare che il comprensorio in studio è caratterizzato da ben 5 mesi di siccità, da maggio a settembre; in cui giugno, luglio ed agosto sono i mesi più asciutti.

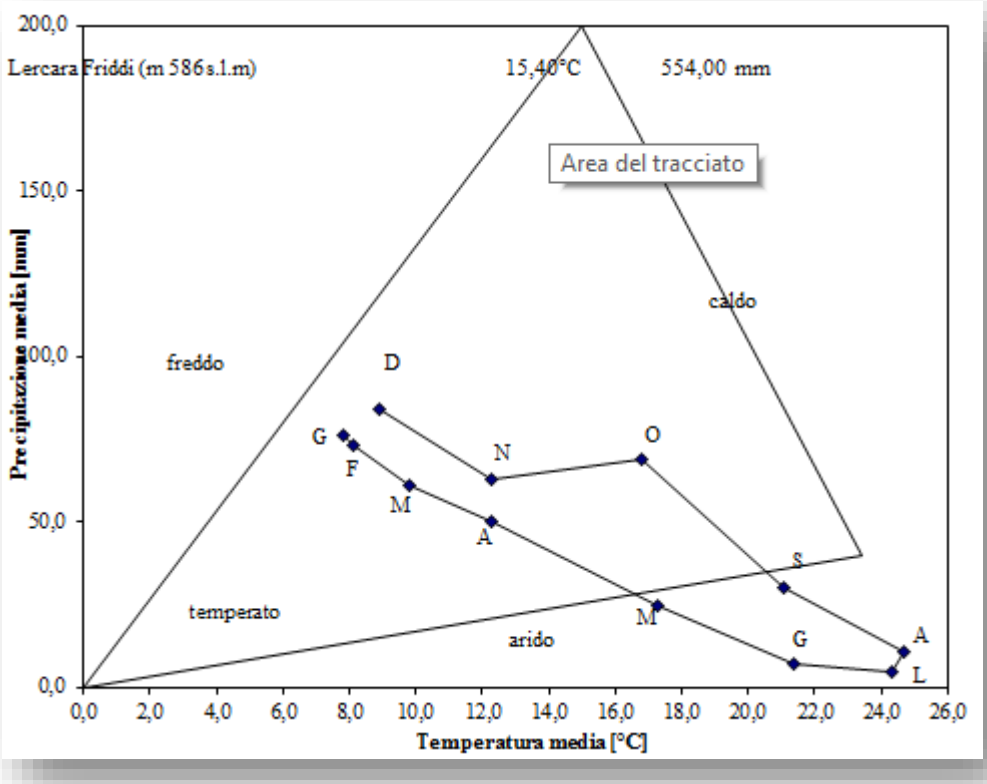


Figura 8 - Climogramma di Peguy

Anche utile può essere il climogramma di Péguy, un sistema di assi cartesiani dove vengono riportati sulle ascisse i dati delle temperature e sulle ordinate, quelli della piovosità (medie mensili). Dall'unione di tutti i punti si ottiene un'area poligonale caratteristica di questa stazione, dove si possono osservare quali sono i mesi aridi, mesi caldi e umidi, mesi temperati e mesi freddi e umidi. Quindi secondo la fig. 6 si evince che maggio, giugno, luglio, agosto e settembre sono i mesi aridi ed i rimanenti mesi temperati.

Secondo il diagramma di Bagnauols-Gaussen con un cui Bgi = 58.1, si desume che il comprensorio in studio e caratterizzato da clima mediterraneo tipo Meso-mediterraneo con 3-5 mesi secchi.

Dall'analisi del fattore pluviometrico del Lang si ha P/t = 36 e pertanto il clima del comprensorio in studio è steppa.

Il carattere di semi aridità del clima è aggravato dagli eventi sciroccali. Le maggiori frequenze e le più elevate velocità (da 60 a 90 km./ora) dello scirocco, caldo, evaporante e soffocante si verificano di solito durante i mesi di aprile - maggio e agosto.

Analizzando l'indice di aridità di De Martone P/t+10= 22 dalla quale si desume che il clima secondo la classificazione dell'autore sia Temperato caldo.

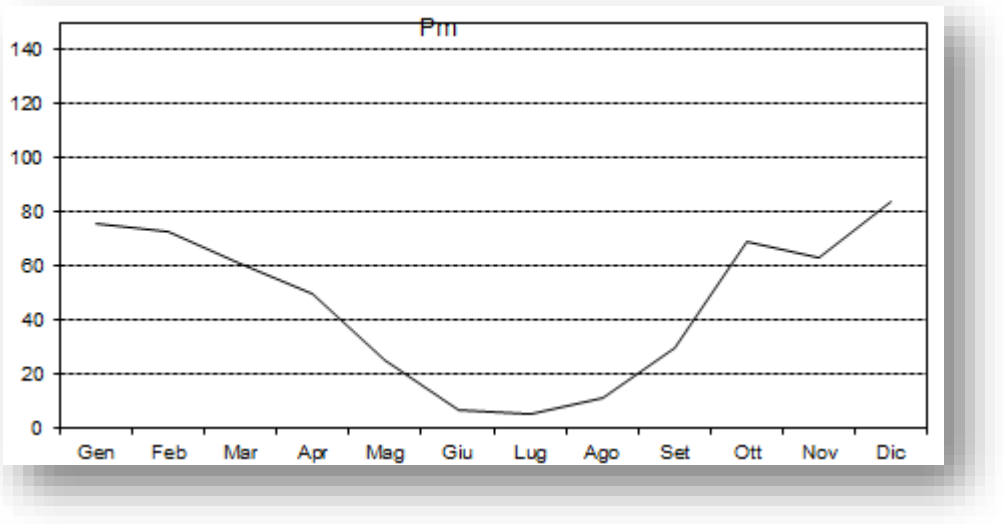


Figura 9 - Tipo pluviometrico "MEDITERRANEO - MARITTIMO"

Dai rilievi dei dati pluviometrici del trentennio nella stazione di Lercara Friddi si e proceduto al calcolo del "coefficiente di precipitazione" per ogni mese. Dalla risultanza dei dati si è proceduto alla costruzione del grafico.

Dall'analisi è possibile notare che il regime pluviometrico di appartenenza e quello mediterraneo o marittimo.

Caratterizzato da un minimo unico nel semestre estivo che va da aprile a settembre ed un massimo unico che va da ottobre a marzo.

1.c.2.2 Qualità dell'aria

Per la descrizione dello stato di qualità dell'aria ambiente sono stati presi in considerazione i dati disponibili registrati presso le centraline appartenenti alla rete regionale ARPA.

In base al D.A. 97/GAB del 25/06/2012 il territorio regionale è suddiviso in 3 Agglomerati e 2 Zone di seguito riportate:

- IT1911 Agglomerato di Palermo Include il territorio del Comune di Palermo e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo;
- IT1912 Agglomerato di Catania Include il territorio del Comune di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania;
- IT1913 Agglomerato di Messina Include il Comune di Messina;

- IT1914 Aree Industriali Include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i Comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici in stesse aree industriali;
- IT1915 Altro Include l'area del territorio regionale non inclusa nelle zone precedenti (**in cui ricade l'area di intervento**).

La rete regionale è costituita da stazioni fisse e mobili ed è definita nel "Programma di Valutazione" basato sulla zonizzazione regionale (97/GAB del 25/06/2012) che ne individua il numero, l'ubicazione e la configurazione. 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, così come prevista dal Programma, è in fase di realizzazione e si stima che verrà completata nel 2019.

In atto per la valutazione della qualità dell'aria si utilizzano i dati di monitoraggio di 36 delle 53 stazioni previste, anche se non dotate di tutti gli analizzatori previsti. Di queste 15 sono gestite da Arpa Sicilia (12 in Aree Industriali, 2 in Zona Altro, 1 nell'Agglomerato di Catania) e 21 sono gestite da diversi Enti, pubblici e privati, ed in particolare:

- Comune di Palermo, Gestore Rap S.p.A. n. 5 stazioni nell'Agglomerato di Palermo;
- Comune di Catania, n. 2 stazioni nell'Agglomerato di Catania;
- Città Metropolitana di Messina, n. 3 stazioni nell'Agglomerato di Messina;
- Libero Consorzio Comunale di Siracusa, n. 8 stazioni nelle Aree Industriali;
- A2A (ex-Edipower) n. 3 stazioni nelle Aree Industriali.

Gli enti gestori validano i dati raccolti presso le stazioni di competenza.

Inoltre tre dei laboratori mobili di ARPA Sicilia sono stati dedicati al monitoraggio della QA come stazioni fisse in sostituzione delle stazioni non ancora realizzate. In particolare i tre laboratori mobili sono ubicati nei Comuni di:

- Porto Empedocle (AG) presso la scuola media statale "Rizzo" in via Spinola;
- Agrigento presso l'ASP di Agrigento;
- Palermo presso Villa Trabia.

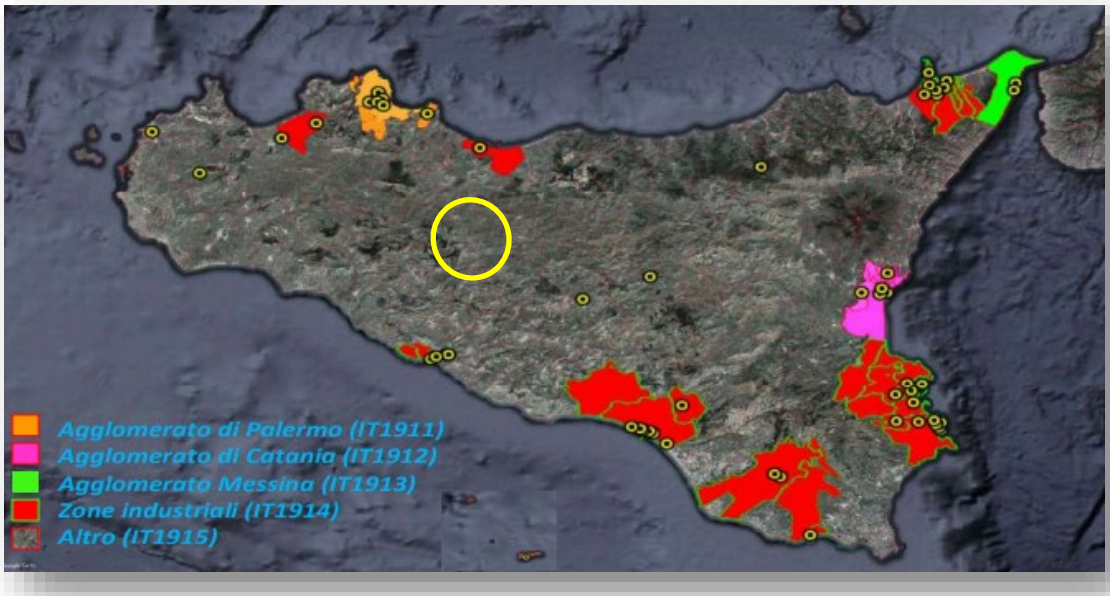


Figura 10 - Ubicazione stazioni fisse previste nel Programma di Valutazione. Il perimetro giallo indica l'area di intervento

L'area di intervento ricade nella zonizzazione definita "altro"; in talo aree le centraline sono rappresentative delle pressioni ambientali locali, per cui sono tutte da considerarsi singoli punti di misura. In particolare, i dati disponibili sono rappresentativi di zone eccessivamente distanti dall'area di intervento, per cui non rappresentative della qualità dell'aria del sito di interesse.

Ad ogni modo, nell'area di intervento e nelle sue immediate vicinanze, non sono presenti grandi agglomerati urbani e/o aree industriali in grado di perturbare la qualità dell'aria.

1.c.2.3 Grado di sensibilità della componente atmosfera

Dall'analisi della componente ambientale "atmosfera", attraverso l'indagine dei vari regimi meteoclimatici, non sono risultate condizioni particolarmente sfavorevoli alla fattibilità del progetto.

Il territorio attinente al parco eolico in progetto non è interessato da insediamenti antropici o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria, esso è costituito essenzialmente da terreno agricolo. L'area di intervento rientra in una zona in cui non si rilevano valori di qualità dell'aria critici, né la presenza di insediamenti industriali di rilievo.

Complessivamente, la qualità ambientale della componente è buona.

1.c.3 Acque superficiali e sotterranee

L'area di intervento ricade nel territorio di competenza dell'AdB del Distretto Idrografico della Sicilia. Più nello specifico nel bacino Platani (R 19063) per quanto riguarda Castronovo di Sicilia e nel bacino del fiume San Leonardo (R 19 033) per quanto riguarda Roccapalumba.

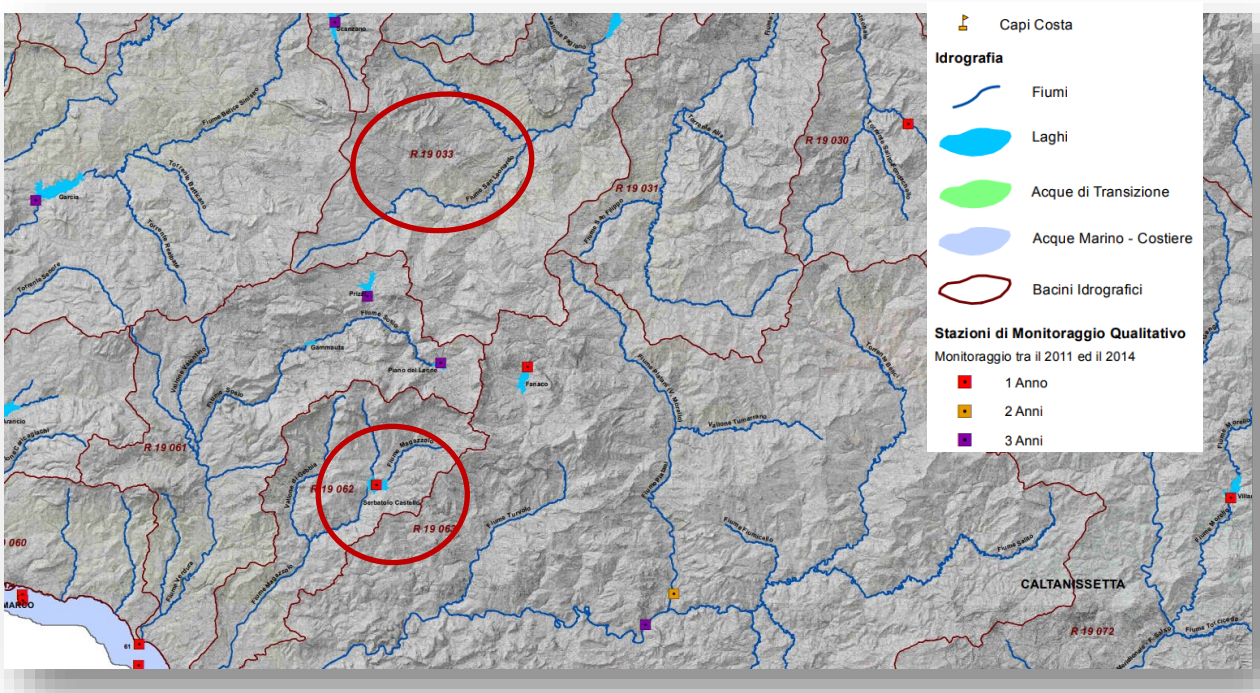


Figura 11 - Estratto carta dei bacini idrografici, dei corpi idrici (PdG del Distretto Idrografico della Sicilia). I cerchi rossi indicano le aree di intervento

L'area a grande scala sulla quale sarà realizzato il Parco Eolico è posta nel contesto dei versanti collinari ubicati vicini al centro abitato di Castronovo di Sicilia. In tale area, nei dintorni delle locali cime più alte si sviluppa un reticolo idrografico iniziale con rami classificati nel primo e nel secondo grado di Horton. Vista la forma piuttosto irregolare del complesso dell'area, il reticolo idrografico dei corsi d'acqua presenta rispetto alle locali cime un andamento variabile con direzioni privilegiate nord-sud.

Localmente all'area del PE, si hanno quindi dei piccoli e saltuari corsi d'acqua che confluiscono tutti nell'asta dei torrenti principali della zona posti a Ovest dove a circa 5 km scorre il Fiume Platani che costituisce il corso d'acqua principale dell'area geografica.

In base a quanto riportato Allegato 1a – Analisi delle Pressioni e degli Impatti, del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, il fiume Platani (a circa 5 km dall'area parco) è classificato come corso d'acqua A RISCHIO (rischio che i corpi idrici superficiali non riescano a conseguire gli obiettivi di qualità ambientale).

IT19RW06306	Fiume Platani (V. Morello)	PLATANI	20IN7N	A RISCHIO	
IT19RW06307	Vallone Tumarrano	PLATANI	20IN7N	A RISCHIO	

Figura 12 - Estratto Allegato 1a – Analisi delle Pressioni e degli Impatti

In base a quanto riportato invece all'Allegato 2a – Monitoraggio delle Acque Superficiali (anno 2016) del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, lo Stato Ecologico il Fiume Platani, è non buono.

Codice corpo idrico	Bacino	Corso d'acqua	Denominazione stazione	RQE macrofite (IBMR)	RQE macroinvertebrati (STAR_ICMI)	RQE diatomee (ICMI)	Limeco	Tab 1/B	Stato Ecologico	Stato Chimico
		Caricagiachi							BUONO	
IT19RW05905		Fiume Carboj		NON BUONO	NON BUONO				NON BUONO	
IT19RW06103	VERDURA	Vallone Valentino		NON BUONO	NON BUONO		NON BUONO		NON BUONO	
IT19RW06104		Vallone Ruscescia		NON BUONO	NON BUONO				NON BUONO	
IT19RW06105		Vallone Madonna di Mortille		NON BUONO	NON BUONO				NON BUONO	
IT19RW06107		Fiume Verdura		NON BUONO	NON BUONO		NON BUONO		NON BUONO	
IT19RW06201	MAGAZZOLO	Fiume Magazzolo		NON BUONO	NON BUONO		BUONO		NON BUONO	
IT19RW06202		Vallone Santa Margherita		NON BUONO	NON BUONO				NON BUONO	
IT19RW06306	PLATANI	Fiume Platani (V. Morello)		NON BUONO	NON BUONO		BUONO		NON BUONO	
IT19RW06307		Vallone Tumarrano		NON BUONO	NON BUONO		NON BUONO		NON BUONO	
IT19RW06501	CANNE	Fosso delle Canne		NON BUONO	NON BUONO				NON BUONO	
IT19RW06702	S. LEONE	Fiume Akragas		NON BUONO	NON BUONO				NON BUONO	
IT19RW06703		Vallone Consolida		NON BUONO	NON BUONO		NON BUONO		NON BUONO	
IT19RW07001	PALMA	Fiume Palma		NON BUONO	NON BUONO				NON BUONO	

Figura 13 - Estratto Allegato 2a – Monitoraggio delle Acque Superficiali

Per quanto concerne invece i bacini sotterranei, l'area di intervento non rientra nelle perimetrazioni dei corpi idrici sotterranei.

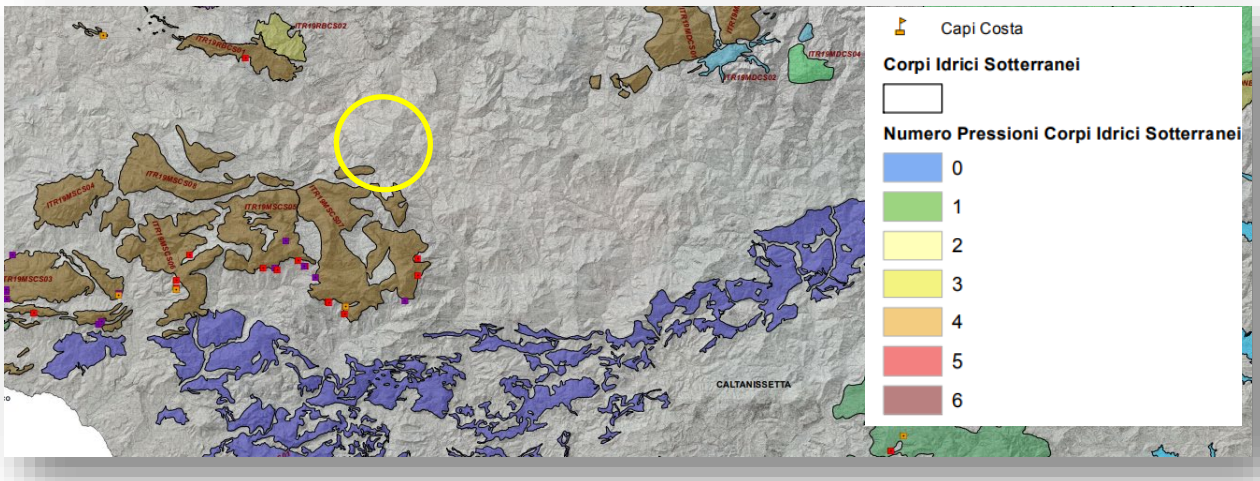


Figura 14 - Estratto carta delle pressioni dei corpi idrici sotterranei (PdG del Distretto Idrografico della Sicilia). Il perimetro giallo indica l'area di intervento)

In merito al Piano di Tutela delle Acque della Sicilia, l'area di intervento non ricade in aree sensibili, ed il bacino idrografico di interesse è considerato non significativo.

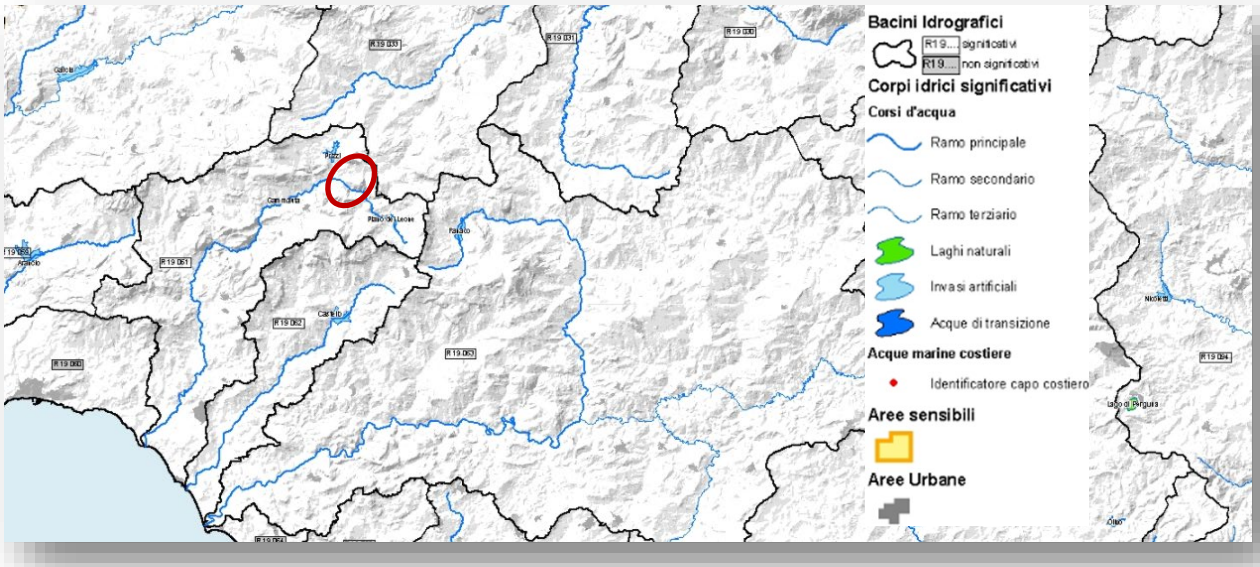


Figura 15 - Estratto tav. A.7 Carta delle aree sensibili (P.T.A. Sicilia). Il perimetro rosso indica l'area di intervento

L'area di intervento inoltre non ricade in zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.

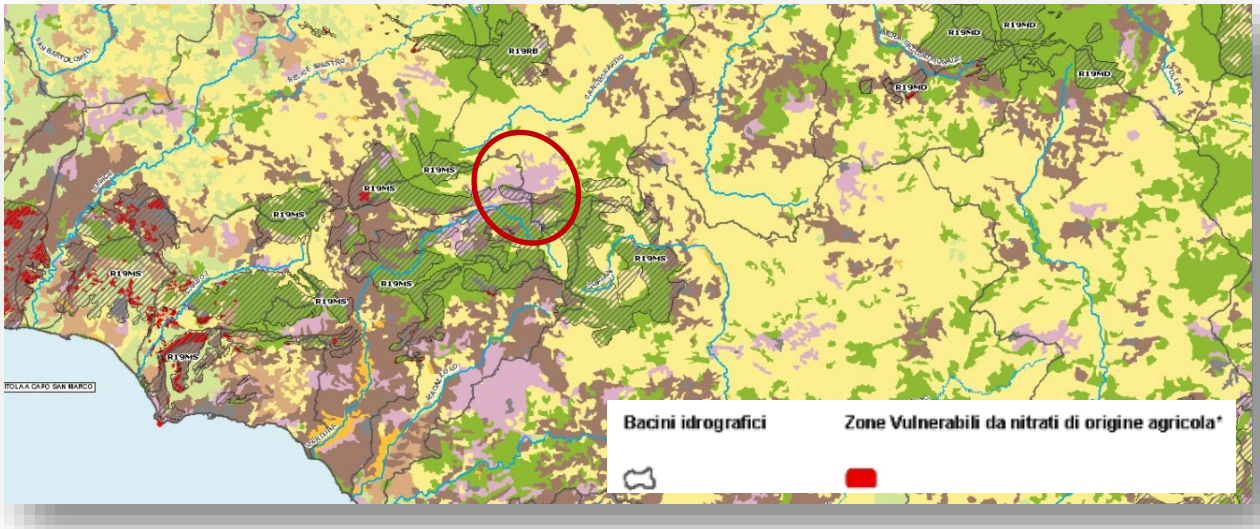


Figura 16 - Estratto tav. A.9 Carta delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (P.T.A. Sicilia). Il perimetro rosso indica l'area di intervento

Il sito di intervento, presenta una morfologia variabile, prevalentemente collinare, caratterizzato per lo più da un'alternanza di rilievi compresi tra quote 460 m s.l.m. e 655 m s.l.m. L'area oggetto di intervento è attraversata dal Fiume Torto. È presente inoltre un reticolo idrografico minore, costituito da fossi naturali e canali di scolo che confluiscono nell'asta del bacino principale. I 6 aerogeneratori sono ubicati a debita distanza da ogni canale o impluvio.

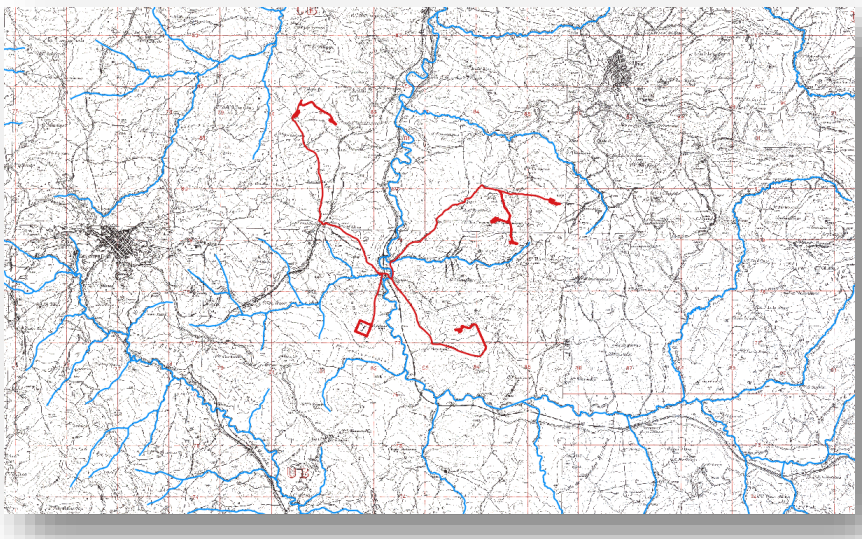


Figura 17- Reticolo principale e secondario del tratto di Fiume Torto in prossimità dell'area di intervento

Figura 18– Viste e ortofoto dell'area di intervento

Da sovrapposizione con le perimetrazione della pericolosità (estrapolate dal file .shp messo a disposizione dal sito dell'Autorità di Bacino delle Sicilia), è stata invece individuata l'interferenza tra alcuni tratti del cavidotto con siti d'attenzione.

Per quanto riguarda il tratto di cavidotto interrato, che permetterà la connessione alla RTN e che lungo il percorso interferisce in più punti con il reticolo esistente e con tombini idraulici di attraversamento, il tracciato è stato studiato in modo da sfruttare quanto più possibile percorsi di viabilità esistente nella maggiore consistenza e comunque interni o prossimi alle sedi di pertinenza della viabilità esistente. Ciò al fine di escludere l'introduzione di elettrodotti all'interno di aree private a vocazione agricola. Considerato che detto cavidotto sarà posato a profondità di circa 1.00 m rispetto al piano campagna, non interferirà direttamente con il libero deflusso delle acque del reticolo esistente.

Per quanto riguarda il sistema di drenaggio di progetto, gli elementi idraulici sono stati dimensionati in modo da garantire il contenimento delle portate nei fossi di guardia per un tempo di ritorno 30 anni e il deflusso non in pressione all'interno dei tombini idraulici per un tempo di ritorno 200 anni. Per la viabilità WTG04, non essendo stato possibile individuare un corpo idrico superficiale da poter utilizzare come recapito finale, saranno previsti:

- un sistema disperdente a forma rettangolare, con dimensioni interne 24.00 x 6.00 x 1.50 m e presentante un profilo longitudinale prevalentemente piano, tale da consentire l'invaso

temporaneo e la dispersione di tutti i volumi in arrivo. L' elemento sarà rivestito con uno strato di ghiaia, avvolto in uno strato di geotessuto;

- un Disoleatore gravitazionale prefabbricato in prossimità dell' aereogeneratore, capace di trattare i volumi meteorici presentanti sostanze galleggianti quali oli e grassi.

In fase di progettazione esecutiva, a seguito di un rilievo topografico più accurato, si procederà a meglio dettagliare quanto già ripotato in fase di progetto definitivo. Qualora risultasse necessario procedere alla realizzazione di ulteriori interventi, quali riprofilature delle sezioni idrauliche e/o inserimento di fossi e tombini, gli stessi saranno dimensionati adottando le stesse procedure di calcolo riportate nel seguente elaborato.

1.c.3.1 Grado di sensibilità della componente acque superficiali e sotterranee

L'area di intervento ricade nel territorio di competenza dell'AdB del Distretto Idrografico della Sicilia. Più nello specifico nel bacino Platani (R 19063) e nel bacino del fiume San Leonardo (R 19 033). Localmente all'area del PE, si hanno quindi dei piccoli e saltuari corsi d'acqua che confluiscono tutti nell'asta dei torrenti principali della zona posti a Ovest dove a circa 5 km scorre il Fiume Platani che costituisce il corso d'acqua principale dell'area geografica. Il fiume Platani è classificato come corso d'acqua A RISCHIO (rischio che i corpi idrici superficiali non riescano a conseguire gli obiettivi di qualità ambientale) ed il suo Stato Ecologico il Fiume Platani, è non buono. L'area di intervento inoltre non ricade in zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, non ricade in aree sensibili, ed il bacino idrografico di interesse è considerato non significativo. Per quanto concerne invece i bacini sotterranei, l'area di intervento non rientra nelle perimetrazioni dei corpi idrici sotterranei.

Pertanto si ritiene che la qualità ambientale sia scadente per le acque superficiali e normale per quelle sotterranee.

1.c.4 Suolo e sottosuolo

1.c.4.1 Caratteristiche pedologiche

Da un punto di vista pedologico, il territorio è interessato da suoli a reazione prevalentemente alcalina o sub-alcalini. Si constata la presenza, in taluni luoghi di specie acidofile, presenza dovuta al processo di lisciviazione di alcuni suoli bruni che ne determina una tendenza verso reazioni neutre.

Pur basandosi sulla carta dei suoli della Sicilia elaborata dai Prof. G. Fierotti, C. Dazzi e S. Raimondi (1988), diversi tipi pedologici sono stati combinati spesso in ordine diverso a seconda delle risultanze dei numerosi sopralluoghi effettuati nel territorio.

Si tratta peraltro di una stima a vista che non ha pretese di validità scientifica, ma che consente un maggiore dettaglio rispetto a quello della citata carta in scala 1: 250.000. In particolare lo studio di progetto, individua due tipi di suolo quali:

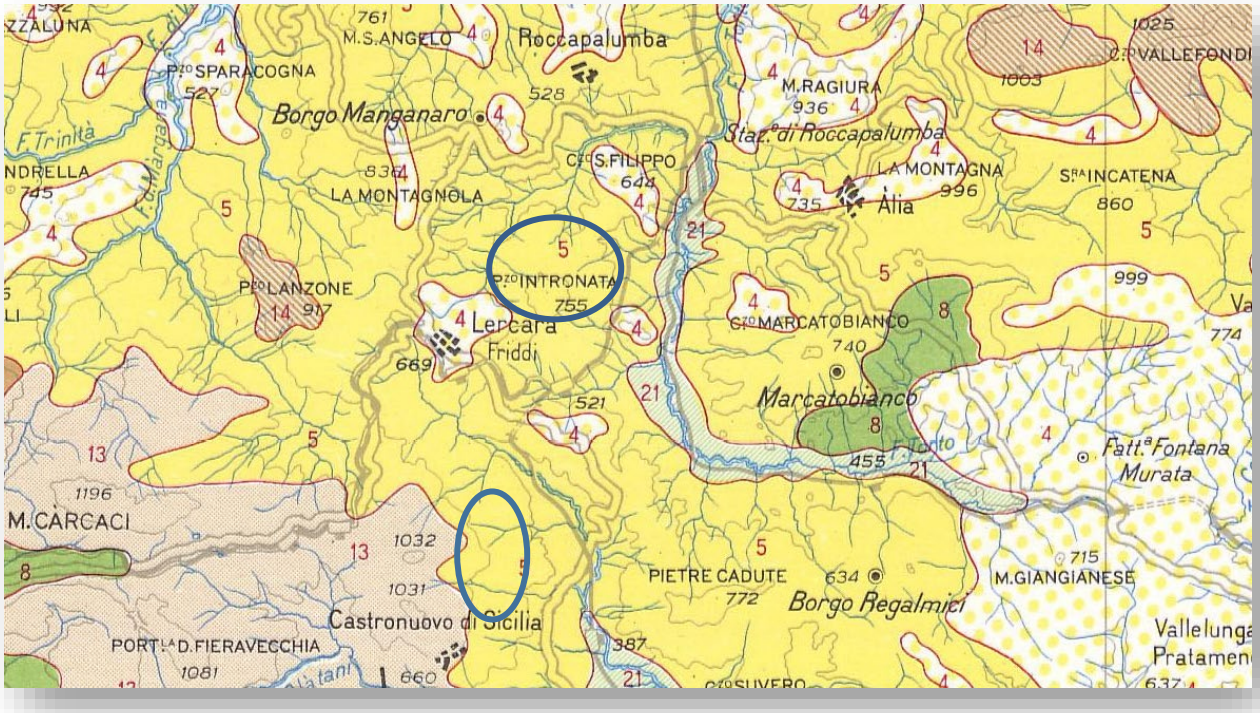


Figura 19 - Estratto Carta dei Suoli della Sicilia (G. Fierotti et alii)

L'associazione n. 5: **Regosuoli da rocce argillose**, è molto rappresentata fra 250 m s.l.m. e i 1.018 m s.l.m. Si sviluppa su substrati teneri, argille facilmente erodibili, derivanti da depositi alluvionali. Si tratta infatti di suoli tipici di bacini idrografici montani derivanti da depositi. La morfologia è quella tipica della collina siciliana, con quote prevalenti superiori ai 700 m s.l.m., pendii più o meno dolci e a volte ampie spianate; malgrado ciò i fenomeni erosivi sono sempre evidenti e a volte intensi.

Le caratteristiche dei suoli dell'associazione sono fortemente condizionate dalla morfologia.

Laddove la pendenza è maggiore e l'erosione è più intensa compaiono i regosuoli a profilo A-C, poco profondo, di colore grigio-giallastro o grigio-brunastro.

Generalmente sono poco strutturati, poco dotati in sostanza organica, calcarei con reazione neutra o sub-alcalina. I principali elementi nutritivi risultano quasi sempre scarsamente rappresentati. La tessitura tende ad essere argillosa.

Quando la morfologia si addolcisce, compaiono i suoli bruni, a profilo A-B-C, che ad eccezione fatta per la maggiore profondità e per la tessitura più sciolta, ripetono nella sostanza le caratteristiche fisico-chimiche degli stessi suoli precedentemente illustrati.

Nelle aree altimetricamente più elevate, ove le precipitazioni sono più intense, quando la calcarenite lascia il posto all'arenaria, compaiono i suoli bruni leggermente lisciviati. Nell'insieme le potenzialità di questa associazione, che trova nel seminativo e nell'arboreto, l'uso prevalente, risulta essere discreta.

1.c.4.2 Caratteristiche geologiche

Dal rilevamento geologico condotto in situ e nelle aree adiacenti, dalle risultanze delle ricerche bibliografiche, dalla consultazione della carta geologica e dalle indagini condotte sul sito, risulta che le formazioni presenti sul terreno interessato sono di tipo sedimentario.

In dettaglio, nell'intera area esaminata si rinvengono sostanzialmente n° 6 litologie in affioramento:

- **a** : *Alluvione Sabbie , ghiaie ed argille fluviali* di età recente.
- **mg**: *Gessi amorfi, saccaroidi o a grossi cristalli di associati a straterelli di argille bituminose (tufi)* con Età stimata in tra il Miocene superiore e il Pliocene inferiore (zona di congerie).
- ***m3***: *Argille sabbiose con lenti di salgemma e gesso in cristalli* con Età stimata in Miocene superiore.
- **m3a**: *Sabbie e arenarie a grana variabile, più o meno cementate* con Età stimata in Miocene superiore.
- **e2**: *Argille scagliose variegate con arenarie silicee o cloritiche e con calcare* con Età stimata in Eocene medio.
- **e2a**: *Arenarie silicee ferruginose ed arenarie a grana fine cloritiche* con Età stimata in Eocene medio.

Si precisa che gli aerogeneratori n° 1 e 2 sono ubicati sulla litologia **e2** (*Argille scagliose variegate*), mentre gli aerogeneratori n° 3, 5, 6 e la sottostazione elettrica sono ubicati sulla litologia miocenica **m3**

(*Argille sabbiose con lenti di salgemma);* l'aerogeneratore n° 4 è il solo ad essere ubicato su **m3a***, (Sabbie e arenarie)* sempre mioceniche.

Dalle risultanze delle prove penetrometriche dpm_30 e delle prove simiche di tipo M.A.S.W. risulta evidente di come ci sia qualche decimetro di copertura vegetale sulle formazioni presenti, e che le caratteristiche geotecniche dei terreni vadano migliorando man mano che si scende in profondità dal p.c. Si può asserire che, in generale, da un punto di vista geologico i siti si presentano abbastanza omogenei; le unita litologiche presenti in loco sono molto antiche e presentano valori geotecnici simili, fatta eccezione per la *Coesione* che risulta minore in corrispondenza dell'aerogeneratore n°4 che è il solo a non essere stato previsto su unità argillose. Anche analizzando gli spettri delle prove M.A.S.W. effettuate, è evidente di come ci si trovi in corrispondenza di terreni con velocità Vs inferiori a 800 m/s, a testimonianza del fatto che il substrato sismico non è rinvenibile nei primi 35/40 m di profondità dal piano campagna.

Sulla base delle indagini effettuate, dalle consultazione di carte tematiche e di referti bibliografici sui litotipi affioranti, è stato possibile produrre il seguente ***Modello Geologico*** del sito in esame.

- T**erreno di copertura** con spessore di circa 1 m;
- **Depositi argilloso/sabbiosi** - poco consistenti, con spessori variabili da 2 a 4 m
- **Depositi argilloso/sabbiosi** mediamente consistenti, riscontrabili a partire da profondità variabili dai da 3 a 8 m dal piano campagna.

N.b in concomitanza dell'aerogeneratore n° 4, i depositi sedimentari si presentano a carattere sabbioso/conglomeratico con una riduzione della coesione rispetto alle formazioni su cui sorgeranno i restati aerogeneratori caratterizzate dalla presenza di depositi argillosi.

1.c.4.3 Caratteristiche strutturali

Dalla consultazione del database del catalogo delle faglie capaci del sistema ITHACA risulta evidente che l'area del parco è priva di lineazioni tettoniche.

1.c.4.4 Caratteristiche geomorfologiche

Geomorfologicamente l'area oggetto di studio si presenta collinare con pendenze massime che arrivano a 12° circa (aerogeneratore n° 5) e comunque mai superiori ai 15°, con conseguente classificazione topografica del terreno: **T1**.

Le quote altimetriche su cui verranno realizzati gli aerogeneratori sono le seguenti:

- Aerogeneratore n°1: 523 m s.l.m.
- Aerogeneratore n°2: 468 m s.l.m.
- Aerogeneratore n°3: 573 m s.l.m.
- Aerogeneratore n°4: 633 m s.l.m.
- Aerogeneratore n°5: 618 m s.l.m.
- Aerogeneratore n°6: 540 m s.l.m.

In generale, da un punto di vista geomorfologico, il sito presenta una serie di dolci picchi isolati, spesso raccordati fra loro da piccole creste morfologiche; sono frequenti anche orli di scarpate morfologiche che si sono formate in corrispondenza di piccole incisioni dei versanti causate dallo scorrere delle acque meteoriche.

In cartografia, sono riportati anche dei piccoli movimenti franosi, di cui uno in particolare lambisce il sito che accoglierà l'aerogeneratore n° 3; tuttavia da sopralluogo effettuato non si segnalano evidenze sulla presenza e soprattutto sulla perimetrazione dello stesso. Essendo l'area caratterizzata dalla presenza di depositi argillosi, ne consegue che a seguito di eventi meteorici, la copertura presente in loco giunge facilmente a saturazione; questo fenomeno potrebbe dar luogo a fenomeni localizzati di instabilità di versante.

Per il sito in esame, il P.A.I. non riporta alcun tipo di criticità sia per quanto riguarda il rischio idraulico che per ciò che concerne il rischio frane. Da sopralluogo effettuato non si segnalano criticità o situazione di precaria stabilità per quanto riguarda i punti in cui sorgeranno gli aerogeneratori.

1.c.4.5 Caratteristiche geotecniche

Nella tabella sono riportati i parametri geotecnici che meglio caratterizzano i terreni in loco (ad eccezione del sito che ospita l'aerogeneratore n° 4).

Strato	ϕ (°) Picco	Cu (Kg/cm^2) Picco	γ (t/m^3)
Terreno di copertura	19 – 20	0,1 – 0,2	1,60 - 1,65
Depositi costituiti da argille e sabbie poco consistenti	24 – 25	0,25 – 0,35	1,65 - 1,85
Depositi costituiti da argille e sabbie mediamente consistenti	27 - 30	0,35 – 0,45	1,85 - 2,00

1.c.4.6 Caratteristiche idrologiche e idrogeologiche

Il locale sistema idrografico, costituito da torrenti, presenta un andamento di tipo lineare di basso ordine gerarchico; esso si sviluppa in parte in loco sulle formazioni sedimentarie in affioramento e in parte dai rilievi limitrofi. I 6 aerogeneratori sono ubicati a debita distanza da ogni canale o impluvio e ne deriva che il rischio inondazione sia praticamente nullo. In generale si segnalano numerosi piccoli impluvi che si presentano in secca per gran parte dell'anno e fungono da scolo di acque piovane a seguito di eventi meteorici intensi. L'evoluzione di questi impluvi ha contribuito alla formazione di numerose piccole creste morfologiche intorno alle quali sono ubicati i 6 aerogeneratori. Il corso fluviale principale è rappresentato dal ***Torrente Torto*** che scorre nel fondovalle a debita distanza dagli aerogeneratori. Il torrente Torto sorge a circa 1000 m di quota, sfocia a Termini Imerese e presenta un bacino imbrifero di ben 420 km2.

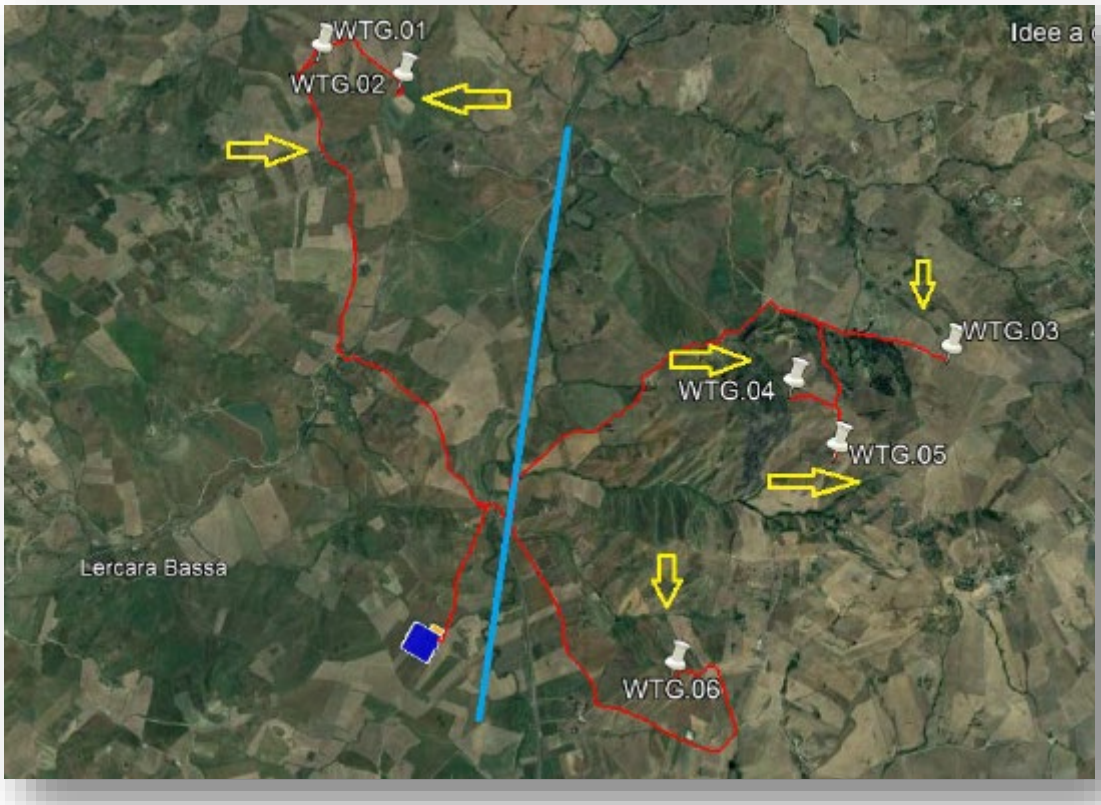


Figura 20 - L'immagine indica l'ubicazione degli aerogeneratori (segnaposto binchi), cavidotto (segmento rosso) e sottostazione elettrica (poligoni blu e giallo) su base ortofoto,; si evidenzia la presenza di numerose piccole aste (frecce gialle) di bassissimo ordine gerarchico che hanno solcato il rilievo favorendo la formazione di numerose creste morfologiche e picchi isolati; il segmento azzurro indica l'asse principale del Torrente Torto.

Nelle vicinanze degli aerogeneratori si segnala la presenza di piccole incisioni che trovano alimentazione idrica a seguito di eventi meteorici; nell'immagine seguente è possibile apprezzare l'ubicazione degli aerogeneratori rispetto al corso idrico principale e rispetto ai canali presenti nei pressi degli aerogeneratori. Nell'area sono state classificate in base al loro gradiente di permeabilità. In generale si riscontrano due unità differenti:

LITOTIPI A PERMEABILITÀ MEDIO-ALTA

Questa classe è identificabile con l'unità **m3a:** *Sabbie e arenarie a grana variabile, più o meno cementate* con Età stimata in Miocene superiore; su questa litologia sorgerà l'aerogeneratore n°4. Queste formazioni, essendo costituite da sedimenti principalmente grossolani, risultano caratterizzate da una permeabilità primaria per porosità (10-2 < K < 10-4 m/sec), con medio alte caratteristiche di trasmissività. Nell'ambito di questi depositi si distinguono orizzonti molto permeabili, dati dai livelli di

ghiaia e sabbia a granulometria grossolana. L'idrologia si sviluppa attraverso una circolazione idrica per falde abbastanza estese e in profondità con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alta permeabilità.

LITOTIPI A PERMEABILITÀ BASSA

Questa classe è identificabile con le litologie:

- ***m3****: Argille sabbiose con lenti di salgemma e gesso in cristalli* con Età stimata in Miocene superiore; su questa litologia sono ubicati i recinti del sito 1 e gran parte dei recinti del sito 2.
- **e2**: *Argille scagliose variegate con arenarie silicee o cloritiche e con calcare* con Età stimat in Eocene medio.

Queste formazioni, essendo costituite da depositi principalmente argillosi, risultano caratterizzate da una scarsa permeabilità, con bassissime caratteristiche di trasmissività (10-7 < K < 10-9 m/sec). La caratteristica principale dell'argilla è che la dimensione dei suoi pori è talmente piccola da non consentire il passaggio dell'acqua che viene praticamente trattenuta per ritenzione; ne deriva una circolazione idrica nulla o comunque trascurabile che favorisce il ruscellamento superficiale.

Dalle indagini effettuate non è stata rilevata la presenza della falda freatica; tuttavia oltre alle varie considerazioni che si possono fare, è stato consultato il sito dell'ISPRA http://sgi2.isprambiente.it/viewersgi2/?resource=wms%3Ahttp%3A//sgi2.isprambiente.it/arcgis/services/servizi/indagini464/MapServer/WMSServer%3Frequest%3DGetCapabilities%26service%3DWMS&title=ITA_Indagini_sottosuolo464# , in cui sono riportati i dati di vari pozzi eseguiti su territorio nazionale. Dalla consultazione del portale, non si rileva la presenza di un pozzo nelle immediate vicinanze del sito, il pozzo più vicino è a oltre 20 km di distanza.

In tutto il territorio nazionale e in particolar modo in aree urbanizzate e/o devote all'agricoltura, si ricorre all'utilizzo di pozzi per la captazione delle acque sotterranee; la mancanza di un pozzo nelle vicinanze del sito in esame, generalmente indica ***la mancanza di una falda freatica nei primi 100 m di profondità dal piano campagna***.

Figura 21 - La figura indica l'ubicazione dei pozzi (punti azzurri) nelle aree limitrofe al sito d'intervento; Il pozzo più vicino si trova nei pressi del comune di Mussomeli (CL) ad oltre 20 km di distanza dal sito in esame (ellisse rosso)

1.c.4.7 Uso del suolo

Un ulteriore valutazione dell'area di interesse si è stata effettuata prendendo in esame la classificazione della capacità d'uso (Land Capability Classification, LCC), un metodo usato per classificare le terre non in base a specifiche colture o pratiche agricole, ma per un ventaglio più o meno ampio di sistemi agro-silvopastorali.

La metodologia originale è stata elaborata dal servizio per la conservazione del suolo del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (Klingebiel e Montgomery, 1961) in funzione del rilevamento dei suoli condotto al dettaglio, a scale di riferimento variabili. Questo tipo di valutazione, infatti, viene effettuata sull'analisi dei parametri contenuti nella carta dei suoli e sulla base delle caratteristiche dei suoli stessi.

Il concetto centrale della Land Capability, non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine, più o meno ampia, nella scelta di particolari colture, quanto alle sue specifiche limitazioni poste nei confronti di un uso agricolo generico; limitazioni, che derivano anche dalla qualità del suolo, ma soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione) che fanno assumere alla stessa limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale).

I criteri fondamentali della Capacità d'Uso del Suolo per un'unità di paesaggio sono:

- condizioni in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socio-economici;
- riferimento al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura particolare;
- valutazione della "difficoltà di gestione" di pratiche conservative e disistemazione idraulica necessarie affinché l'uso non determini perdita difertilità o degradazione del suolo;
- livello di conduzione abbastanza elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli.

Il sistema di classificazione prevede la distinzione dei suoli in 8 classi, che vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili) tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente.

L'analisi territoriale ha mostrato un range molto vasto di suoli che differiscono per capacità d'uso. Nella fattispecie sono state identificate le seguenti classi:

Ordine della Classe Descrizione della Land Capability

Classe II Suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture. Sono considerati arabili.

Classe III Suoli con severe limitazioni e con rischi rilevanti per l'erosione, pendenze da moderati a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione;
modesta scelta delle colture.

Classe IV Suoli con limitazioni molto severe permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo; Sono considerati arabili.

La realizzazione del parco eolico riguarderà un territorio in buona parte caratterizzata da colture estensive (seminativi di cereali e leguminose), terreni sottoposti a riposo colturale destinati al pascolo (maggese) e pascoli naturali o seminaturali mentre le colture arbustivo-arboree (uliveti, frutteti e vigneti), gli orti e i laghetti artificiali, utilizzati come riserva d'acqua per l'irrigazione, sono molto localizzati e di limitate estensioni. Il paesaggio vegetale in cui si riscontra una certa naturalità è limitato a isolati crinali e versanti dei rilievi collinari più acclivi e alle sponde di alcuni impluvi.

Riguardo le pendenze secondo la scala clivometrica sopra descritta tutti i campi ricadono all'interno della Classe B con versanti poco inclinati, con presenza di zone di Classe C ai margini della torre 5.

1.c.4.8 Grado di sensibilità della componente suolo e sottosuolo

Le litologie tipiche dei materiali su cui si realizzeranno le fondazioni degli aerogeneratori sono caratterizzate da materiale argilloso così come le caratteristiche del sito.

Tutte le aree, dato il loro andamento, sono risultate essere indenni da qualsiasi fenomeno di instabilità geomorfologica, così come è stato possibile verificare dalla consultazione degli elaborati del PAI, dove non è emerso per la stessa area in studio, alcun tipo di vincolo idrogeologico e geomorfologico, eccezion fatta per l'unico vincolo idrogeologico presente nell'area che è quello tutorio del RD n.3267 del 1923.

Dalle verifiche di stabilità dei versanti sottesi al presente progetto si è accertato che in ogni caso hanno confermato, in condizioni ante e post operam, un fattore di sicurezza maggiore ad uno, a conferma della prevalenza delle forze di resistenza su quelle di taglio.

I suoli interessati presentano caratteristiche variabili di limitazioni e pericolo di erosione (si passa da suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione a suoli con limitazioni molto severe permanenti).

In base allo stato attuale della zona, la qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo si ritiene complessivamente normale.

1.c.5 Vegetazione e flora

Le particelle sulle quali è prevista la costruzione del Parco Eolico, individuate nel N.C.T. in agro di Castronovo Di Sicilia, dopo indagine sui luoghi e sui documenti cartografici (Carta di uso del suolo), sono così identificate e classificate:

C.DA Abbandonata				
TORRI	**COMUNE**		**PARTICELLE**	**USO DEL SUOLO**
1	Roccapalumba		100	Seminativi semplici
2	Roccapalumba		66	Seminativi semplici
C.DA Tortoresi				
	COMUNE		**PARTICELLE**	**USO DEL SUOLO**
3	Castronovo Di Sicilia		144	Seminativi semplici
4	Castronovo Di Sicilia		452	Seminativi semplici
5	Castronovo Di Sicilia		370	Seminativi semplici
6	Castronovo Di Sicilia		592	Seminativi semplici

La realizzazione del parco eolico riguarderà quindi un territorio in buona parte caratterizzata da colture estensive (seminativi di cereali e leguminose), terreni sottoposti a riposo colturale destinati al pascolo (maggese) e pascoli naturali o seminaturali mentre le colture arbustivo-arboree (uliveti, frutteti e vigneti), gli orti e i laghetti artificiali, utilizzati come riserva d'acqua per l'irrigazione, sono molto localizzati e di limitate estensioni. Il paesaggio vegetale in cui si riscontra una certa naturalità è limitato a isolati crinali e versanti dei rilievi collinari più acclivi e alle sponde di alcuni impluvi. Nell'area insistono alcune strutture agricole (stalle, masserie isolate e piccoli fabbricati rurali) ma nel complesso il livello di urbanizzazione è estremamente basso. Per quanto riguarda le aree attraversate dall'elettrodotto proposto, la stragrande maggioranza del cavidotto in questione sarà interrato su strade esistenti, sia asfaltate che non; solo brevi tratti interni all'area del parco eolico, limitatamente alla realizzazione di nuove strade di accesso ai singoli aerogeneratori, attraverseranno terreni agricoli al di fuori delle strade esistenti e interesseranno tipologie di uso del suolo dominanti nell'area vasta (seminativi, terreni sottoposti a riposo colturale destinati al pascolo e pascoli naturali). Infine, relativamente alla zona in cui è in progetto la centrale di accumulo, questa interesserà un'area attualmente occupata da seminativi.

Dalle analisi di contesto e paesaggio effettuate, la maggior parte del territorio esaminato non è caratterizzato da colture di pregio rilevanti, ma soltanto da seminativi e/o prati-pascoli caratterizzati da terreni con un profilo sottile che scarsamente si presta alla coltivazione di specie arboree. In prossimità

degli aereogeneratori, i suoli sono classificati seminativi, che per il forte impatto degli agenti abiotici mostra un elevato grado di mineralizzazione della sostanza organica, che limita molto le performance agronomiche dei suoli.

Esaminando quella che è la potenzialità economica del territorio in base al tipo di colture agrarie ed alle caratteristiche pedo-agronomiche dell'area, possiamo evidenziare che la cultura che fa da padrona è il seminativo praticato in asciutto, che prevede la rotazione biennale tra graminacee con l'utilizzo dei cereali (prevalentemente grano) e leguminose inoltre è possibile che si effettui la semina per 2 anni consecutivi di cereali mettendo in atto la pratica del ringrano. Tale tipo di coltura praticata, classificata come coltura da reddito, in molti casi però, sia per le modeste dimensioni degli appezzamenti, sia per le mutate condizioni socio-economiche del territorio, non appare esclusivamente destinata alla produzione di reddito, per il possessore, assumendo più spesso la funzione di attività complementare (o part-time).

Per la valutazione di questo aspetto si fa riferimento alle aree di pregio agricolo beneficiarie di contribuzioni ed aree di pregio paesaggistico in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione così come individuate nell'ambito del "Pacchetto Qualità" del regolamento UE n. 1151/2012 e nel regolamento UE n. 1308/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio e nell'ambito della produzione biologica incentrata nel regolamento CE n. 834/2007 del Consiglio e nel regolamento CE n. 889/2007 del Consiglio, dove si realizzano le produzioni di eccellenza siciliana come produzioni biologiche aderenti alla misura 11 del PSR Sicilia 2014/2020, D.O.C., D.O.P., I.G.P. e tradizionali o siti agricoli di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione, così come individuati nella misura 10.1.d del PSR Sicilia 2014/2020.

Dall'analisi delle aree sopra descritte, la regione Sicilia vanta la produzione di diversi prodotti vegetali e prodotti trasformati tipici come:

- **Formaggi:** (Pecorino Siciliano DOP, Vastedda della valle del Belice DOP, Formaggio Ragusano DOP);
- **Olio:** (Extravergine di Oliva Sicilia IGP, Extravergine di Oliva Val Di Mazara DOP, Extravergine di Oliva Monti Iblei DOP, Extravergine di Oliva Monte Etna DOP);
- **Ortofrutticoli :** (Pesca di Bivona IGP, Pomodoro di Pachino IGP, Arancia di Ribera DOP, Pistacchio Verde di Bronte DOP);
- **Prodotti alimentari:** (Cioccolata di Modica IGP, Salame S.Angelo IGP, Pagnotta del Dittaino DOP);
- **Vini:** (Terre Siciliane IGT , Monreale DOC, Alcamo DOC, Marsala DOC, Moscato di Pantelleria DOC).

Nel nostro caso l'area oggetto dell'intervento, rientra nell'area di produzione del Pecorino Siciliano DOP, Extravergine di Oliva Sicilia IGP, Extravergine di Oliva Val Di Mazara DOP e vini appartenenti a Terre Sicilane IGT, anche se nel sito che sarà interessato dalla costruzione del parco Eolico, non si rinvengono vigneti, oliveti e caseifici iscritti ai rispettivi sistemi di controllo delle DOP, DOC ,IGP e IGT; inoltre non si rivengono formazioni naturali complesse ed oggetto di tutela in quanto trattasi di un'area prettamente agricola; l'analisi floristico-vegetazionale condotta in situ, ha escluso la presenza nell'area di specie vegetali protette dalla normativa nazionale o comunitaria.

Dalle informazioni raccolte e dalla loro analisi possiamo dire che le zone oggetto di intervento non interessano né aree di pregio agricolo né beneficiarie di contribuzione né di pregio paesaggistico in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione, ad esclusione dell'area della torre 6 la cui superficie è coltivata secondo il metodo biologico e beneficiaria di contribuzione ai sensi della misura 11 "Agricoltura Biologica" del Psr Sicilia 2014/2020.

È da specificare che la realizzazione dell'aereogeneratore non va a compromettere l'assoggettazione da parte dell'azienda agricola conduttrice della superficie al metodo biologico, che può regolarmente ottenere quindi produzioni biologiche e relativa contribuzione.

Lo studio dettagliato degli aspetti floristico-vegetazionali e faunistici è stato effettuato sulle aree che saranno direttamente interessate dalla realizzazione sia del parco eolico (singoli aerogeneratori, nuove strade di accesso ad essi e relative aree di cantiere) che della Stazione elettrica Terna e adiacente Centrale di Accumulo entrambe in progetto, considerando più aree di relativamente limitate estensioni per lo studio floristico-vegetazionale e un'area molto più vasta per lo studio faunistico, al cui interno le componenti faunistiche e floristiche sono direttamente soggette ad effetti potenzialmente negativi correlati alla costruzione dell'impianto stesso.

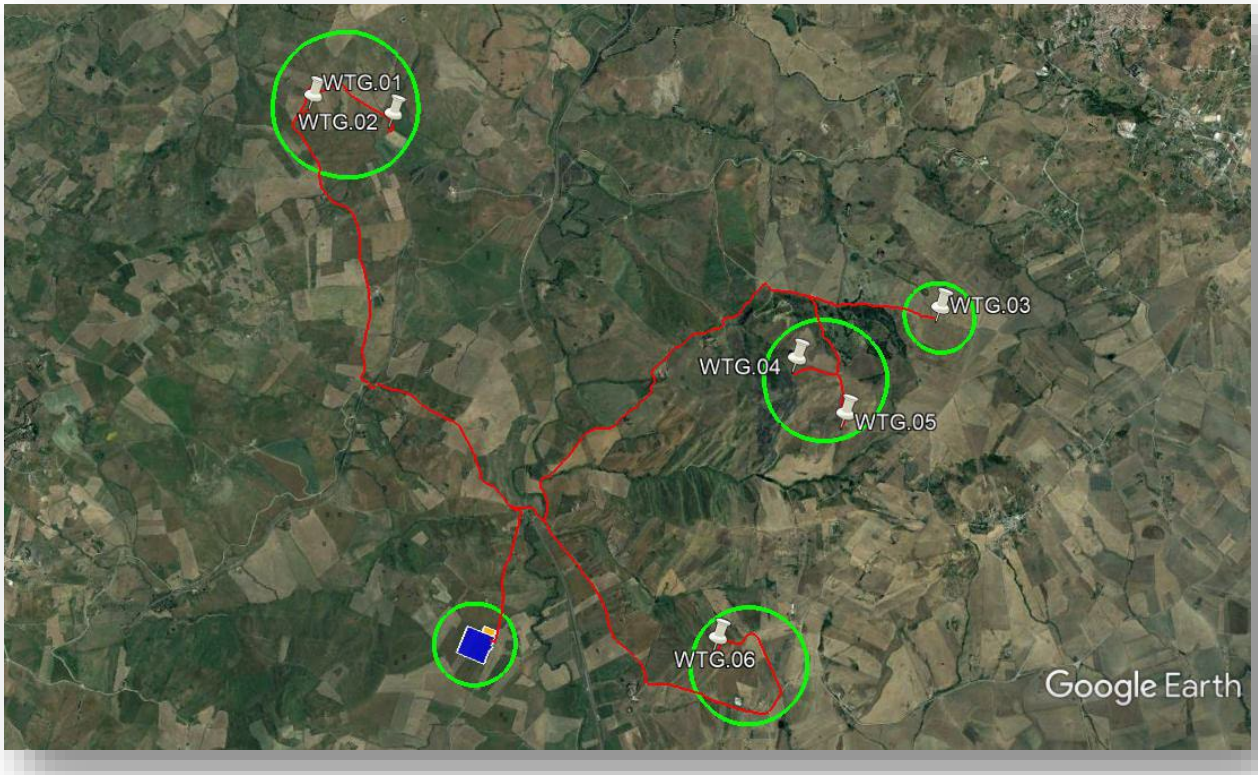


Figura 22 – I cerchi verdi indicano la delimitazione delle zone di studio interessate dalle indagini floristico-vegetazionali effettuate all'interno delle aree che saranno direttamente interessate dalla realizzazione del parco eolico (singoli aerogeneratori, nuove strade di accesso ad essi, Stazione Elettrica Terna e adiacente Centrale di Accumulo e relative aree di cantiere)

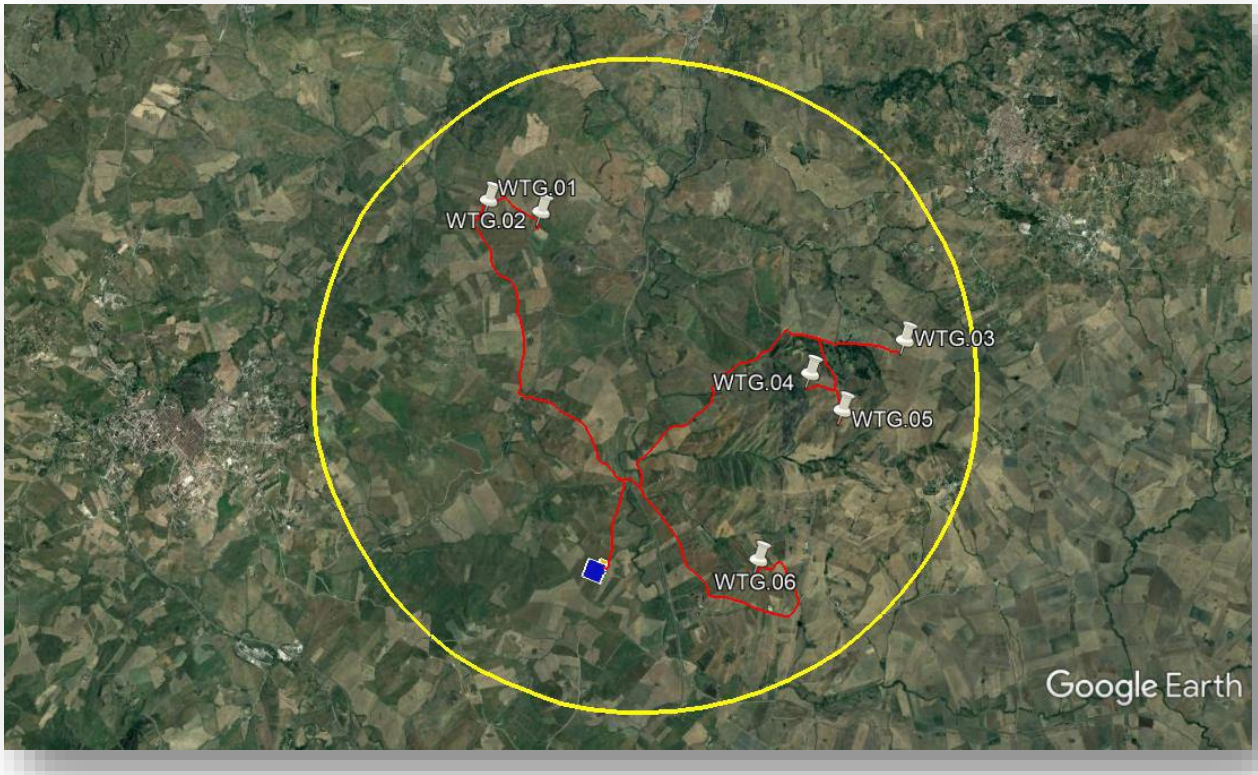


Figura 23 - Il cerchio giallo indica la delimitazione della zona di studio interessata dalle indagini faunistiche effettuate all'interno dell'area che sarà direttamente interessata dalla realizzazione del parco eolico e opere connesse

1.c.5.1 La flora nell'area di intervento

Le aree interessate sia dal parco eolico, compresa la nuova viabilità di accesso ai singoli aerogeneratori, che dalle due stazione elettriche proposte, e le zone limitrofe, sono interessate da diverse colture agrarie (per lo più seminativi, con colture cerealicole e foraggere, e presenza di uliveti e frutteti, questi ultimi di ridotte dimensioni e per lo più presenti nei dintorni dei pochi fabbricati rurali esistenti), da localizzate praterie seminaturali, da corsi d'acqua e vegetazione ripariale, da qualche piccolo laghetto collinare di origine artificiale e da pochi fabbricati rurali sparsi. Inoltre, tutta l'area è attraversata da una diffusa viabilità, caratterizzata da strade provinciali e comunali asfaltate, da varie strade interpoderali sterrate e dalla Ferrovia Palermo-Agrigento-Porto Empedocle. La presenza diffusa di attività antropiche, legate per lo più all'agricoltura e alla zootecnia, ha determinato una sostanziale spinta selettiva sulla vegetazione che evidenzia segni di nitrificazione del substrato e la presenza di molti elementi delle classi *Papaveretea* e *Stellarietea*. Soltanto lungo sia alcuni versanti e crinali più acclivi che alcuni impluvi si rinviene una vegetazione naturale o seminaturale sia erbacea, a prevalenza di praterie

steppiche mediterranee e canneti, che arbustivo-arborea, a prevalenza di pioppi, salici e tamerici. Nella tabella che segue sono riportati i taxa censiti nell'area, il loro significato all'interno delle comunità vegetali e l'eventuale livello di minaccia o di interesse scientifico. Nella colonna "interesse fitogeografico" sono evidenziati i taxa endemici della Sicilia, del dominio apulo-siculo, dell'area centro-mediterranea in genere o rare a livello regionale; nella colonna "interesse conservazionistico" sono evidenziati i taxa che figurano nelle liste rosse regionali di CONTI et alii (1997) o sono protetti da leggi nazionali ed internazionali (Convenzione di Washington - CITES, Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, ecc.); nella colonna "livello di rischio" viene indicato il grado di rischio cui sono soggetti i singoli taxa a livello nazionale, in conformità con le sigle proposte dall'IUCN (RIZZOTTO, 1996): "EX" indica le specie definitivamente estinte, "EW" quelle estinte in natura ma di cui sopravvivono esemplari coltivati, "CR" quelle criticamente minacciate, "EN" quelle in pericolo, "VU" quelle vulnerabili, "NT" quelle prossime alla minaccia, "LR" quelle che corrono un pericolo moderato e infine "DD" quelle su cui non si dispone di informazioni sufficienti. In una colonna a parte vengono riportate le specie legnose.

TAXA	Significato sintassonomico	Specie legnose	Interesse fitogeografico	Interesse conservazionistico	Livello di rischio	Note
Gymnospermae						
Cupressaceae						
Cupressus sempervirens L.	-	X				Esotica coltivata
Thuja sp.	-	X				Esotica coltivata
Pinacea						
Pinus halepensis Mill.	*Cisto-Lavanduletea, Oleo-Ceratonion (Quercetea)*	X				Coltivata
Pinus pinea L.	*Cistion (Cisto-Lavanduletea)*	X				Coltivata
Angiospermae monocotiledoni (Liliopsida)						
Alliaceae						
Allium nigrum L.	*Ridolfion Roemerion (Papaveretea)*					
Araceae						
Arum italicum Mill.	*Allion triquetri (Galio-Urticetea), Pruno-Rubion (Rhamno-Prunetea), Populion (Querco-Fagetea), Quercion ilicis Erico-Quercion ilicis (Quercetea)*					

Asparagaceae						
Asparagus acutifolius L.	*Quercion ilicis Erico-Quercion ilicis (Quercetea ilicis)*					
Charybdis maritima (L.) Speta	*Leontodo-Bellidion (Stipo-Trachynietea), Avenulo-Ampelodesmion Hyparrhenion Panico-Hyparrhenion Aristido- Hyparrhenion Thero-Brachypodion (Lygeo-Stipetea)*				DD	
Asphodelaceae						
Asphodelus ramosus L. subsp. *ramosus*	*Trachynion (Stipo-Trachynietea), Panico-Hyparrhenion Moricandio-Lygeion Thero-Brachypodion (Lygeo-Stipetea)*					
Iridaceae						
Gladiolus byzantinus Mill.	*Ridolfion (Papaveretea),*					
Poaceae *(= Gramineae)*						
Ampelodesmos mauritanicus (Poir.) T.Durand & Schinz	*Avenulo-Ampelodesmion (Lygeo-Stipetea), Oleo-Ceratonion (Quercetea)*					
Anisantha sp.	*Papaveretea, Stellarietea*					
Arundo donax L.	*Calystegion (Galio-Urticetea)*					Esotica coltiv. e invasiva
Arundo plinii Turra	*Phragmito-Magnocaricetea, Moricandio-Lygeion Arundinion (Lygeo-Stipetea)*				DD	
Avena barbata Pott ex Link	*Papaveretea, Hordeion Echio-Galactition (Stellarietea), Stipo-Trachynietea, Bromo-Oryzopsion (Lygeo-Stipetea)*					
Avena fatua L.	*Arction (Artemisietea), Onopordetea, Sisymbrion Echio-Galactition (Stellarietea)*					
Avena sativa L.	-					Coltivata
Bromus sp.	*Stellarietea*					
Carthamus lanatus L. ssp. *lanatus*	*Onopordion (Onopordetea)*					

Dactylis glomerata L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman	*Leontodo-Bellidion (Stipo-Trachynietea), Avenulo-Ampelodesmion Hyparrhenion Aristido- Hyparrhenion Moricandio-Lygeion Thero-Brachypodion (Lygeo-Stipetea)*					
Oloptum miliaceum (L.) Röser et Hamasha	*Bromo-Oryzopsion (Lygeo-Stipetea)*					
Phalaris paradoxa L.	*Ridolfion (Papaveretea), Echio-Galactition (Stellarietea)*					
Phragmites australis (Cav.) Trin.	*Phragmition (Phragmito-Magnocaricetea)*					
Stipellula capensis (Thunb.) Röser et Hamasha	*Echio-Galactition (Stellarietea), Plantagini-Catapodion (Stipo-Trachynietea)*					
Triticum turgidum L. ssp. *durum (Desf.)*	-					Coltivata
Angiospermae dicotiledoni (Magnoliopsida)						
Acanthaceae						
Acanthus mollis L.	*Allion triquetri (Galio-Urticetea)*					
Adoxaceae						
Sambucus nigra L.	*Calystegion (Galio-Urticetea), Populion (Salici-Populetea)*	X				
Amaranthaceae s.l.						
Beta vulgaris L. ssp. *maritima* (L.) Arcang.	*Thero-Suaedion (Thero-Suadetea), Artemisietea, Stellarietea*					
Apiaceae *(= Umbelliferae)*						
Daucus carota L. ssp. *carota*	*Molinio-Arrhenatheretea*					
Eryngium triquetrum Vahl	*Moricandio-Lygeion (Lygeo-Stipetea), Plantaginion (Molinio-Arrhenatheretea)*					
Ferula communis L.	*Thero-Brachypodion (Lygeo-Stipetea)*					
Foeniculum vulgare Mill.	*Bromo-Oryzopsion (Lygeo-Stipetea)*					
Ridolfia segetum Moris	*Ridolfion Roemerion (Papaveretea)*					
Visnaga sp.	*Roemerion (Papaveretea),*					

	Stellarietea					
Apocynaceae						
Nerium oleander L.	*Rubo-Nerion (Nerio-Tamaricetea), Platanion (Salici-Populetea)*	X				Coltivata
Asteraceae *(= Compositae)*						
Anacyclus clavatus (Desf.) Pers.	*Echio-Galactition (Stellarietea)*					
Artemisia arborescens L.	*Artemision (Pegano-Salsoletea), Oleo-Ceratonion (Quercetea)*	X				
Bellis perennis L.	*Plantaginion (Molinio-Arrhenatheretea)*					
Bellis sylvestris Cirillo	*Leontodo-Bellidion (Stipo-Trachynietea), Lygeo-Stipetea*					
Calendula arvensis (Vaill.) L.	*Fumarion-Agrarie (Stellarietea)*					
Carlina sp.	*Echio-Galactition (Stellarietea)*					
Carlina gummifera (L.) Less.	*Onopordion (Onopordetea), Avenulo-Ampelodesmion (Lygeo-Stipetea)*					
Carthamus lanatus L. subsp. *lanatus*	*Onopordetea*					
Centaurea napifolia L.	*Hordeion (Stellarietea)*					
Cichorium intybus L. subsp. *intybus*	*Onopordetea*					
Cynara cardunculus L. subsp. *cardunculus*	*Onopordion (Onopordetea)*					
Cynara cardunculus L. subsp. *scolymus* (L.) Hayek	-					Coltivata
Dittrichia viscosa (L.) Greuter	*Euphorbion (Scrophulario-Helichrysetea), Bromo-Oryzopsion (Lygeo-Stipetea), Salicion pedicellatae (Salicetea)*					
Galactites tomentosus Moench	*Hordeion Echio-Galactition Fedio-Convolvulion (Stellarietea)*					
Glebionis coronaria (L.) Spach	*Malvion Hordeion (Stellarietea)*					
Onopordum illyricum L. subsp. *illyricum*	*Onopordion (Onopordetea), Echio-Galactition Fedio-Convolvulion*					

	(Stellarietea), Thero-Brachypodion (Lygeo-Stipetea)					
Pallenis spinosa (L.) Cass. subsp. *spinosa*	*Echio-Galactition (Stellarietea), Hyparrhenion Panico-Hyparrhenion (Lygeo-Stipetea)*					
Reichardia picroides (L.) Roth	*Hyparrhenion Panico-Hyparrhenion Aristido- Hyparrhenion Thero-Brachypodion (Lygeo-Stipetea)*					
Scolymus grandiflorus Desf.	*Onopordion (Onopordetea)*					
Scolymus maculatus L.	*Onopordion (Onopordetea)*					
Silybum marianum (L.) Gaertn.	*Silybo-Urticion (Onopordetea), Chenopodion muralis (Stellarietea)*					
Sonchus asper (L.) Hill subsp. *asper*	*Stellarietea*					
Boraginaceae						
Borago officinalis L.	*Echio-Galactition (Stellarietea)*					
Cerinthe major L.	*Echio-Galactition Fedio-Convolvulion (Stellarietea)*					
Echium plantagineum L.	*Echio-Galactition Fedio-Convolvulion (Stellarietea)*					
Brassicaceae *(= Cruciferae)*						
Brassica nigra (L.) W.D.J. Koch	*Echio-Galactition (Stellarietea)*					
Diplotaxis erucoides (L.) DC.	*Fumarion-Agrarie Diplotaxion (Stellarietea)*					
Raphanus raphanistrum L.	*Fumarion-Agrarie Digitario-Setarion Echio-Galactition (Stellarietea)*					
Cactaceae						
Opuntia ficus-indica (L.) Mill.	-	X				Esotica coltiv. e invasiva
Caryophyllaceae						
Stellaria media (L.) Vill.	*Malvion (Stellarietea)*					
Convolvulaceae						
Convolvulus althaeoides L.	*Hyparrhenion Aristido- Hyparrhenion (Lygeo-Stipetea)*					
Dipsacaceae						
Dipsacus fullonum L.	*Mentho-Juncion*					

	(Molinio-Arrhenatheretea)					
Knautia integrifolia (L.) Bertol.	*Echio-Galactition (Stellarietea)*					
Euphorbiaceae						
Euphorbia characias L.	*Quercion ilicis Erico-Quercion ilicis Oleo-Ceratonion (Quercetea)*					
Euphorbia helioscopia L.	*Diplotaxion (Stellarietea)*					
Fabaceae (= *Leguminosae* s.l.)						
Anagyris foetida L.	*Artemision (Pegano-Salsoletea), Oleo-Ceratonion (Quercetea)*	X				
Cytisus infestus (C. Presl) Guss.	*Quercion ilicis Erico-Quercion ilicis Ericion (Quercetea)*	X				
Lathyrus odoratus L.	*Echio-Galactition (Stellarietea)*		X		LC	
Medicago sp.	*Stellarietea*					
Medicago sativa L.	-					Coltiv.
Robinia pseudoacacia L.	-	X				Esotica coltiv. e invasiva
Spartium junceum L.	*Rhamno-Prunetea, Rubo-Nerion (Nerio-Tamaricetea), Salicion pedicellatae (Salicetea), Ericion (Quercetea)*	X				
Sulla coronaria (L.) Medik.	*Fedio-Convolvulion (Stellarietea), Lygeo-Stipetea*					
Trifolium sp.	*Stellarietea*					
Vicia faba var. *minor* Beck	-					Coltivata
Vicia sativa L.	-					Coltivata
Vicia sp.	*Stellarietea*					
Fagaceae						
Quercus ilex L.	*Quercion ilicis Erico-Quercion ilicis (Quercetea)*	X				Coltivata
Quercus spp.	*Quercion ilicis Erico-Quercion ilicis (Quercetea)*	X				
Geraniaceae						
Geranium molle L.	*Thero-Brachypodion (Lygeo-Stipetea)*					
Lamiaceae *(= Labiatae)*						
Calamintha foliosa Opiz	*Onopordetea, Diplotaxion Echio-Galactition*					

	(Stellarietea), Bromo-Oryzopsion (Lygeo-Stipetea)					
Lauraceae						
Laurus nobilis L.	*Populion (Salici-Populetea), Quercion ilicis Arbuto-Laurion (Quercetea)*	X				Coltivata
Lythraceae						
Lythrum junceum Banks & Sol.	*Molinio-Arrhenatheretea*					
Malvaceae						
Malva sylvestris L.	*Arction (Artemisietea), Onopordion (Onopordetea), Sisymbrion Hordeion (Stellarietea)*					
Moraceae						
Ficus carica razza *caprificus* L.	*Parietarion Artemisio-Capparidion (Parietarietea), Rubo-Nerion (Nerio-Tamaricetea), Platanion (Salici-Populetea)*	X				
Ficus carica razza *domestica* L.	-	X				Coltivata
Myrsinaceae						
Anagallis arvensis L.	*Chenopodion botryos (Stellarietea)*					
Myrtaceae						
Eucalyptus camaldulensis, Dehnh.	-	X				Esotica coltiata e invasiva
Oleaceae						
Fraxinus angustifolia Vahl	*Populion Osmundo-Alnion (Salici-Populetea)*	X				
Fraxinus ornus L.	*Pruno-Rubion (Rhamno-Prunetea), Quercion ilicis (Quercetea)*	X				
Olea europaea L. var. *europaea*	-	X				Coltivata
Oxalidaceae						
Oxalis pes-caprae L.	*Veronico-Urticion (Galio-Urticetea), Fumarion-Agrarie Malvion (Stellarietea)*					Esotica invasiva
Papaveraceae						
Papaver rhoeas L. subsp. *rhoeas*	*Papaveretea, Stellarietea*					

Plantaginaceae						
Plantago afra L.	*Echio-Galactition (Stellarietea), Stipo-Trachynietea*					
Plantago lagopus L.	*Hordeion (Stellarietea), Tuberarietea*					
Plantago serraria L.	*Plantaginion (Molinio-Arrhenatheretea*					
Polygonaceae						
Rumex crispus L.	*Mentho-Juncion (Molinio-Arrhenatheretea)*					
Ranunculaceae						
Adonis sp.	*Papaveretea*					
Anemone coronaria L.	-					Esotica invasiva
Ficaria verna Huds.	*Galio-Urticetea, Fedio-Convolvulion (Stellarietea), Molinio-Arrhenatheretea*					
Nigella damascena L.	*Roemerion (Papaveretea), Trachynion (Stipo-Trachynietea)*					
Rosaceae						
Prunus dulcis (Mill.) D.A. Webb	-	X				Esotica coltivata
Pyrus x *communis* L.	-	X				Esotica coltivata
Pyrus spinosa Forssk.	*Pruno-Rubion (Rhamno-Prunetea), Populion (Salici-Populetea), Quercion ilicis Erico-Quercion ilicis (Quercetea)*	X				
Rosa canina L.	*Pruno-Rubion (Rhamno-Prunetea)*	X				
Rubus ulmifolius Schott	*Galio-Urticetea, Pruno-Rubion (Rhamno-Prunetea)*	X				
Rubiaceae						
Galium tricornutum Dandy	*Papaveretea, Echio-Galactition Fedio-Convolvulion (Stellarietea)*					
Salicaceae						
Populus nigra L.	*Salicion albae (Salicetea), Populion (Salici-Populetea)*	X				
Salix alba L.	*Salicion albae Salicion pedicellatae*	X				

	(Salicetea), Populion Platanion (Salici-Populetea)					
Salix pedicellata Desf.	*Salicion pedicellatae (Salicetea), Populion Platanion (Salici-Populetea)*	X				
Scrophulariaceae						
Scrophularia canina L.	*Scrophulario-Helichrysetea*					
Verbascum sinuatum L.	*Panico-Hyparrhenion Bromo-Oryzopsion (Lygeo-Stipetea)*					
Tamaricaceae						
Tamarix africana Poir.	*Tamaricion (Nerio-Tamaricetea), Salicion pedicellatae (Salicetea)*	X				
Tamarix gallica L.	*Tamaricion (Nerio-Tamaricetea), Salicion pedicellatae (Salicetea)*	X				
Ulmaceae						
Ulmus canescens Melville	*Populion Platanion (Salici-Populetea)*	X				
Urticaceae						
Urtica urens L.	*Veronico-Urticion (Galio-Urticetea), Chenopodion muralis Malvion (Stellarietea)*					
Valerianaceae						
Fedia graciliflora Fisch. et C.A. Mey. subsp. *graciliflora* var. *graciliflora*	*Fedio-Convolvulion (Stellarietea), Tuberarietea*					

1.c.5.2 La vegetazione nell'area di intervento

La vegetazione può essere definita come la copertura vegetale di un dato territorio, prendendo in considerazione il modo in cui le diverse specie si associano tra loro sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. L'area di studio è un territorio essenzialmente agricolo-zootecnico, dominato per lo più dalle colture foraggere e da terreni sottoposti a riposo colturale destinati al pascolo (maggesi) e in minima parte dalle colture arboree (uliveti, mandorleti e frutteti), con presenza di sporadici fabbricati rurali, vegetazione naturale o seminaturale erbacea in parte ascrivibile alle praterie mediterranee di tipo

steppico e isolati piccoli rimboschimenti con specie arboree esotiche di interesse forestale. Pertanto, in tutto il territorio in esame l'originaria vegetazione naturale è stata stravolta dalle millenarie attività antropiche e si può solo ipotizzare quale fosse il paesaggio vegetale originario che ha preceduto le profonde trasformazioni attuate dall'uomo (attività agricole, incendi, pascolo, taglio di boschi, ecc.). In particolare, si parla di "vegetazione climacica" in riferimento a un tipo di vegetazione che, per determinate condizioni climatiche, rappresenta la più complessa ed evoluta possibile. In Sicilia e in gran parte degli ambienti mediterranei, essa è rappresentata dalle foreste o dalle macchie con sclerofille sempreverdi. Poiché il territorio indagato insiste su un'area in parte collinare-montana e in parte sub-pianeggiante o pianeggiante argillosa, lo sfruttamento agricolo ha eliminato quasi ogni traccia della vegetazione originaria. Tuttavia, per analogia con aree simili dal punto di vista ecologico e in base a quanto indicato sia in BAZAN et alii (2010) che in GIANGUZZI et alii (2016), si può supporre che lungo i principali impluvi e nelle aree depresse con suoli umidi la vegetazione climax era rappresentata sia dagli arbusteti termoigrofili del *Tamaricion africanae* (classe *Nerio-Tamaricetea*) che dai boschi ripariali sia del *Salicion albae* (classe *Salicetea purpureae*) che del *Populion albae* (classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*). Invece, le potenzialità vegetazionali sia dei suoli argillosi profondi che dei rilievi collinari-montani era rappresentata da boschi di querce caducifoglie (semi-decidue) sia termofile che mesofile (acidofile dell'*Erico arboreae-Quercion ilicis* e indifferenti edafiche del *Quercion ilicis*), rientranti nella classe *Quercetea ilicis*.

Il paesaggio vegetale odierno è invece rappresentato da vaste aree coltivate, diffusamente erbacee e localmente arbustivo-arboree, e localizzata vegetazione naturale o seminaturaleerbacea (pascoli e praterie), in uno stato estremamente degradato; inoltre, lungo alcuni impluvi si osservano anche rari lembi relitti di vegetazione erbacea e arbustivo-arborea ripariale. A seguire si fornisce un prospetto sintassonomico delle reali comunità osservate sia all'interno delle aree che saranno direttamente interessate dalla realizzazione del parco eolico (singoli aerogeneratori e nuove strade di accesso ad essi) proposto e nelle sue adiacenze che all'interno dell'area che sarà direttamente interessata dalla realizzazione della Stazione Elettrica Terna e della centrale di accumulo.

All'interno delle aree interessate dal progetto sia dei singoli aerogeneratori e delle nuove strade di accesso ad essi che della Stazione Elettrica Terna e della centrale di accumulo si osservano le seguenti tipologie di vegetazione:

- **Vegetazione ipernitrofila ad emicriptofite e terofite di media e grossa taglia** (area dell'aerogeneratore WTG_04, compresa la nuova strada di accesso e l'intera area di cantiere;

area che comprende la parte iniziale della nuova strada di accesso relativa dall'aerogeneratore WTG_05)
Habitat di interesse comunitario: nessuno
ONOPORDETEA ACANTHII **Br.-Bl.1964**
CARTHAMETALIA LANATI **Brullo in Brullo & Marcenò 1985**
ONOPORDION ILLYRICI **Oberd. 1954**

All'interno sia del lotto interessato dal progetto dell'aerogeneratore WTG_04, compresa la nuova strada di accesso e l'area di cantiere, che dalla parte iniziale della nuova strada di accesso relativa all'aerogeneratore WTG_05, corrispondente ad un terreno sottoposto a riposo colturale destinato al pascolo (maggese), sono presenti numerose specie tipiche della classe *Onopordetea*. Fra queste quelle meglio rappresentate sono quelle tipiche dell'ordine *Carthametalia*, che raggruppa le cenosi relative alla vegetazione nitrofila dominata da composite spinose a ciclo tardo primaverile-estivo, favorite da un eccessivo pascolamento.

In particolare, localmente sono favorite le specie dell'*Onopordion,* alleanza che raggruppa comunità nitrofile di emicriptofite e terofite spinose di grossa taglia (vegetazione mediterranea a macrofite spinose), legata a condizioni ambientali marcatamente termo-xerofile e che colonizza incolti, margini stradali e zone di sosta degli animali di allevamento.

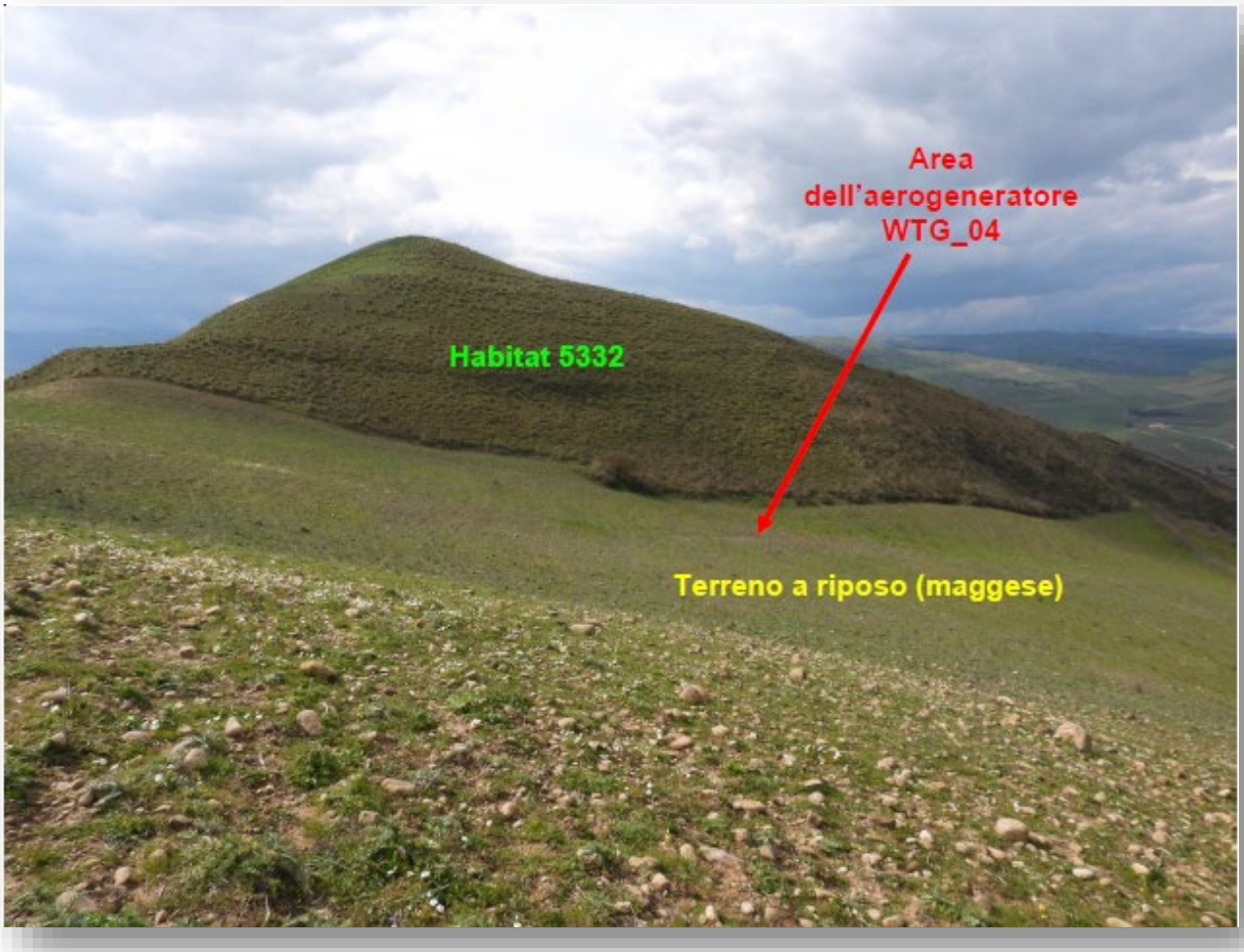


Figura 24 - Vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole e pascolate osservata all'interno di un terreno sottoposto a riposo colturale destinato al pascolo (maggese), in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_04

- **Vegetazione nitrofila dei seminativi** (aree degli aerogeneratori WTG_01, WTG_02, WTG_03 e WTG_06, comprese le loro rispettive nuove strade di accesso e aree di cantiere; area che comprende la maggior parte della nuova strada di accesso e dell'area di cantiere relativa all'aerogeneratore WTG_05; area della Stazione Elettrica Terna e della centrale di accumulo)
  Habitat di interesse comunitario: nessuno

  PAPAVERETEA RHOEADIS **Brullo, Scelsi & Spampinato 2001** (=*Secaletea cerealis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Négre 1952)

  PAPAVERETALIA RHOEADIS **Hüpper & Hofmeister *ex* Theurillat *et al.* 1995 *em.* Brullo *et al.* 2001** (= *Secaletalia* Br.-Bl. in Br.Bl. *et al.* 1936)

  RIDOLFION SEGETI **Négre *ex* Rivas-Martínez *et al.* 1999**

  ROEMERION HYBRIDAE **Br.-Bl. ex Rivas-Martínez *et al.* 1999** (= *Secalion* BR.-BL. IN BR.-BL. 1936)

I terreni interessati dal progetto degli aerogeneratori WTG_01, WTG_02, WTG_03 e WTG_06, comprese le loro nuove strade di accesso e le aree di cantiere, la maggior parte dell'area interessata dalla nuova strada di accesso relativa all'aerogeneratore WTG_05 e l'area sia della Stazione Elettrica Terna che dell'adiacente Centrale di Accumulo sono utilizzati a seminativo e al loro interno sono presenti diverse specie nitrofile annue tipiche della classe Papaveretea. Fra queste quelle meglio rappresentate sono quelle tipiche dell'ordine Papaveretalia. La vegetazione infestante dei seminativi di cereali, abbastanza diffusi nell'area, è rappresentata da comunità dominate da specie quali Papaver rhoeas, Visnaga spp., Avena barbata, Ridolfia segetum, ecc. L'agricoltura intensiva e l'utilizzo di diserbanti selettivi ha avuto un notevole impatto su questa tipologia di vegetazione che risulta attualmente molto impoverita e diradata. In particolare, localmente sono favorite le specie sia del Ridolfion, alleanza che include comunità segetali a ciclo primaverile, infestanti i campi arabili, che crescono su suoli argillosi (vertisuoli) o comunque ricchi di argille espandibili montmorillonitiche, che del Roemerion, alleanza che include comunità eliofile, terofitiche a ciclo primaverile, infestanti le colture cerealicole ed altri seminativi, che crescono su suoli da neutri ad alcalini, di natura limosa o argillosa.

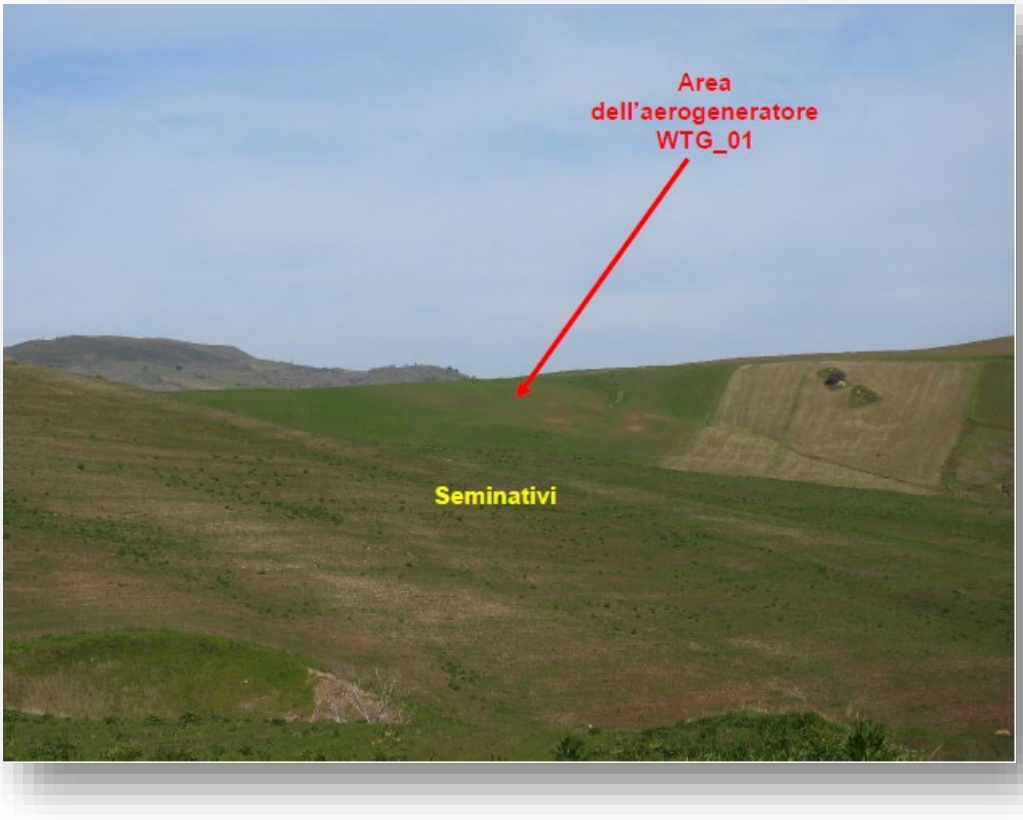


Figura 25 - Vegetazione nitrofila dei seminativi, in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_01

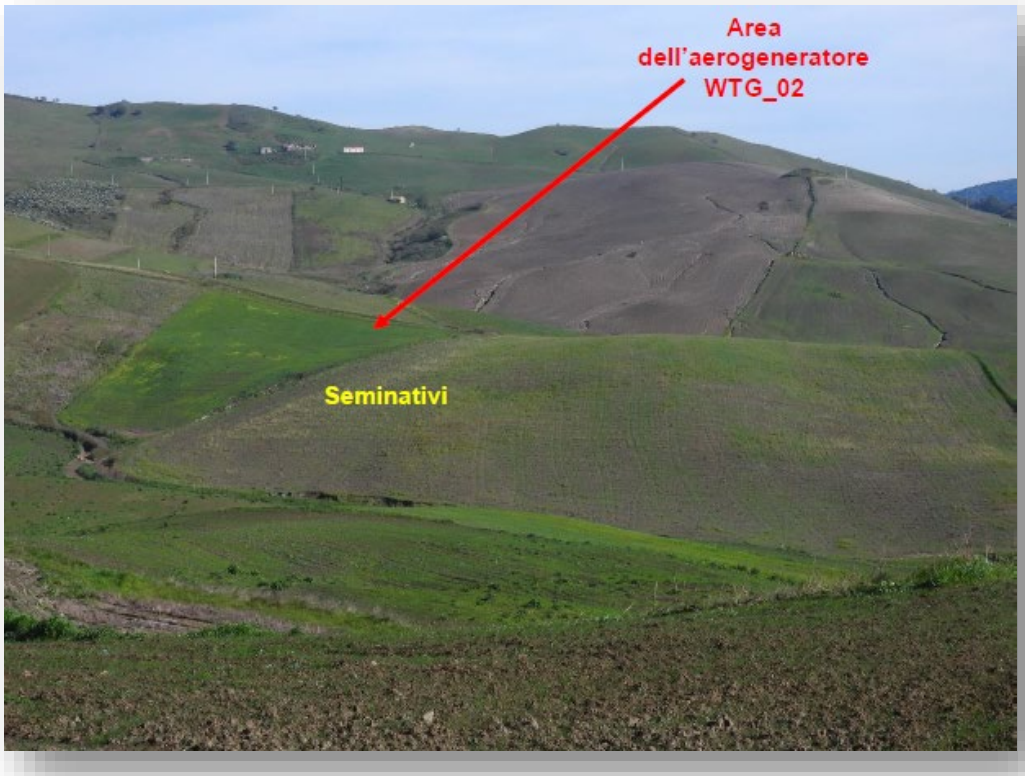


Figura 26 - Vegetazione nitrofila dei seminativi, in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_02

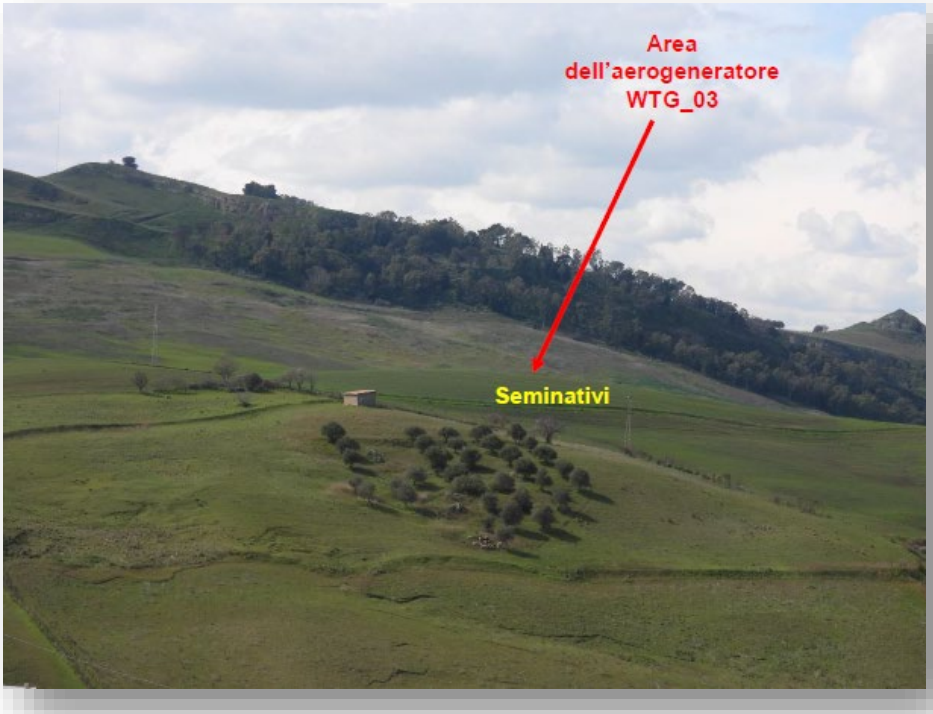


Figura 27 - Vegetazione nitrofila dei seminativi, in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_03

Figura 28 - Vegetazione nitrofila dei seminativi, in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_06

Figura 29 - Vegetazione nitrofila dei seminativi in cui sono in progetto la stazione Terna

- **Vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole e pascolate** (area che comprende una porzione molto limitata sia delle nuove strade di accesso relative agli aerogeneratori WTG_01, WTG_02, WTG_03, WTG_04, WTG_05 e WTG_06 che della Stazione Terna e dell'accumulo)
  Habitat di interesse comunitario: nessuno
  STELLARIETEA MEDIAE **Tx., Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951**
  SISYMBRIETALIA OFFICINALIS **J. Tüxen ex W. Matuszkiewicz 1962**
  HORDEION LEPORINI **Br.-Bl. in Br.-Bl. *et al.* 1936 *corr.* O. Bolòs 1962**
  THERO-BROMETALIA ANNUA **(Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975**
  ECHIO PLANTAGINEI-GALACTITION TOMENTOSAE **O. Bolòs & Molinier 1969**

All'interno dell'area in esame sono presenti numerose specie nitrofile annue tipiche della classe *Stellarietea*. Quelle maggiormente rappresentate sono tipiche degli ordini: *Sisymbrietalia*, che raggruppa le cenosi relative alla vegetazione ruderale annuale che si sviluppa, su suoli ricchi in nutrienti e in nitrati, in prossimità o alla periferia degli insediamenti umani e nelle zone rurali; *Thero-Brometalia*, che raggruppa le comunità erbacee annuali, subnitrofile e termoxerofile, tipiche dei campi abbandonati, degli incolti, dei bordi stradali e delle aree disturbate della regione Mediterranea (vegetazione degli

incolti e praterie terofitiche subnitrofile).In particolare, relativamente al primo ordine, localmente sono favorite le specie dell'*Hordeion*, alleanza che raggruppa comunità terofitiche, nitrofile e antropogene, prettamente primaverili di tipo ruderale, frequenti ai bordi delle strade di comunicazione e dei viottoli di campagna, talora anche sulle discariche di materiale di rifiuto e in prossimità dei muri di separazione dei poderi (con distribuzione prevalentemente nella fascia costiera e collinare e optimum nei territori a clima mediterraneo arido). In merito al secondo ordine, localmente sono favorite le specie dell'*Echio-Galactition*, alleanza che descrive le comunità annuali sub-nitrofile, di taglia media e ricche di specie terofitiche, che si sviluppano sui terreni incolti (campi incolti e abbandonati), lungo i bordi delle strade e nelle aree dismesse, su differenti tipi di substrato, in ambiti a clima mediterraneo caratterizzati da inverni miti ed elevate precipitazioni.

- **Praterie perenni mediterranee a carattere steppico** (area dell'aerogeneratore WTG_05, compresa la porzione più occidentale della sua area di cantiere)
  Habitat di interesse comunitario: 6220* "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea"
  LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE **Rivas-Martínez 1978 *nom. Conserv*. *propos.* Rivas-Martínez, Diaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousa & Penas 2002**
  LYGEO SPARTI-STIPETALIA TENACISSIMAE **Br.-Bl. & O. Bolòs 1958**
  THERO-BRACHYPODION RAMOSI **Br.-Bl. 1925**

Aggruppamenti a *Dactylis glomerata*

All'interno sia del lotto interessato dal progetto dell'aerogeneratore WTG_05 compresa la porzione più occidentale della sua area di cantiere, corrispondente ad un terreno lasciato a pascolo naturale, sono presenti diverse specie tipiche della classe *Lygeo-Stipetea*.

Questa riguarda le praterie perenni, termo-xerofile, mediterranee, a carattere steppico e dominate da graminacee cespitose, che si sviluppano su suoli profondi sia calcarei che argillosi. In particolare, lungo i versanti argillosi con caratteristiche tipicamente calanchive sono presenti tipologie di vegetazione caratteristiche dell'ordine *Lygeo-Stipetalia*, che riguarda una vegetazione erbacea perenne, termo-xerofila, mediterranea, steppica, di tipo savanoide, dominata da graminacee cespitose, che si sviluppa sui suoli argillosi, spesso salati, e talora sui calanchi molto acclivi di territori più aridi. Localmente sono favorite le specie dell'alleanza *Thero-Brachypodion*. Questa riunisce le praterie termo-xerofile che si sviluppano su differenti tipi di substrato, principalmente in habitat rocciosi con substrati incoerenti, e raggruppa comunità perenni, xerofitiche, prevalentemente a dominanza di *Brachypodium retusum*, e in genere costituiscono habitat di interesse comunitario e prioritario. Gli aspetti osservati sono relativamente estesi e la vegetazione erbacea prevalente è dominata sia da aggruppamenti a *Dactylis*

glomerata che da alcune geofite ed emicriptofite quali *Carlina sicula, Asphodelus ramosus,* ecc (più a valle si osservano anche aggruppamenti ad *Ampelodesmos mauritanicus*). Tali cenosi sono assimilabili ad habitat di interesse comunitario e prioritario ma localmente appaiono spesso piuttosto degradati sotto il profilo strutturale. La ragione di tale degrado va ricercata nell'attuale uso del territorio, prevalentemente destinato alle colture agricole estensive (seminativi) e al pascolo.

Figura 30 - Praterie perenni mediterranee a carattere steppico in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_05

Per quanto riguarda la vasta area interessata dal progetto dell'elettrodotto interrato, che collegherà l'impianto eolico con la futura Stazione Terna, come già detto si sfrutteranno al massimo le numerose e diffuse strade e stradelle esistenti all'interno dell'area interessata dal progetto (apportando solo degli interventi migliorativi). Comunque, ai margini del percorso le varie tipologie vegetazionali predominanti sono caratterizzate per lo più da una vegetazione legata ai seminativi (*Papaveretea*) e alle aree agricole e pascolate (*Stellarietea*) e quindi non saranno interessati habitat Natura 2000, di interesse comunitario. Inoltre, vista la tipologia di lavori proposti, queste verranno interessate dalle attività di cantiere solo indirettamente e temporaneamente, con il sollevamento e la diffusione di polveri (dovuto

sia al passaggio dei mezzi di lavoro che agli scavi) che saranno mitigate tramite l'utilizzo di idonei accorgimenti.

1.c.5.3 Grado di sensibilità della componente vegetazione e flora

L'indagine floristica ha permesso di accertare la presenza di 122 specie. Nel complesso si tratta di un buon numero legato alla relativa diversità ambientale del territorio indagato, con presenza di aree agricole, pascoli e praterie, ambienti rocciosi, ambienti umidi di limitate estensioni, garighe, siepi e rimboschimenti artificiali. Comunque, le specie rappresentate sono per lo più sinantropico-nitrofile e ad ampia distribuzione; fanno eccezione alcune geofite ed emicriptofite presenti in residue aree (aree con rocciosità affiorante, versanti ripidi e crinali) in cui si osservano pascoli e praterie naturali o seminaturali con un certo grado di naturalità. Essendo relativamente esiguo il numero delle erbacee perenni, nel complesso si evidenzia la prevalenza di specie annuali (terofite), ad ampia distribuzione e dallo scarso valore naturalistico, tipiche di ambienti agrari o di stazioni fortemente antropizzate mentre, sempre all'interno delle aree indagate, si riscontra la presenza di specie legnose arbustivo-arboree sia di interesse agricolo che legate ai rimboschimenti artificiali, e quindi sempre di ambienti disturbati, e di specie legnose arbustive tipiche delle garighe naturali, e quindi di ambienti naturali molto degradati. Infine, nelle aree di studio è stata rilevata solo una specie di interesse fitogeografico (*Lathyrus odoratus*), presente negli incolti osservabili lungo la viabilità esistente.

L'indagine vegetazionale ha permesso di accertare la presenza, lungo diversi crinali, aree a rocciosità affiorante e versanti più acclivi, di una vegetazione naturale o seminaturale assimilabile agli habitat NATURA 2000 **5332** "Arbusteti termomediterranei e predesertici: garighe ad *Ampelodesmos mauritanicus*" e **6220*** "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*", quest'ultimo di interesse sia comunitario che prioritario, entrambi spesso diffusamente degradati. In particolare, la prima tipologia di vegetazione suddetta è stata osservata all'interno dell'area di studio relativa all'aerogeneratore WTG_04 ma questa è risultata esterna all'area di progetto e quindi non verrà interessata dai lavori proposti. Invece, la seconda tipologia di vegetazione suddetta è stata rilevata all'interno dell'area dell'aerogeneratore WTG_05, compresa la porzione più occidentale della sua area di cantiere. Questa vegetazione naturale o seminaturale localmente è molto disturbata da un intenso pascolamento, dalle confinanti attività agricole e da incendi ripetuti.

1.c.6 Fauna

Le analisi effettuate per validare lo sato attuale della componente fauna derivano da:

a) ricerche bibliografiche su studi specifici sul territorio e pubblicazioni a carattere faunistico per l'area in oggetto;
b) rilevamenti diretti in campo (gennaio e marzo 2022) a carattere faunistico, per la sola fauna vertebrata. Si è fatto inoltre ricorso a indagini e dati pregressi relativi al territorio di riferimento derivanti da precedenti studi.

Lo studio dettagliato degli aspetti faunistici è stato effettuato sull'area che sarà direttamente interessata dalla realizzazione sia del parco eolico che della Stazione Elettrica Terna e della centrale di accumulo, considerando un'area molto vasta per lo studio faunistico, al cui interno le componenti faunistiche sono direttamente soggette ad effetti potenzialmente negativi correlati alla costruzione dell'impianto stesso.

I dati forniti relativamente alla fauna vertebrata, in particolare agli Uccelli, sono stati ottenuti, per quanto attiene all'avifauna e in particolare alle specie diurne, sia nidificanti che svernanti, tramite censimenti effettuati con la tecnica dei punti di ascolto, che consiste nel conteggio di tutti gli individui rilevabili acusticamente o visivamente entro e oltre un certo raggio (100 m) da un punto fisso in un determinato intervallo di tempo (10 min. e a vista singola). Relativamente ai rapaci notturnii dati riportati, quindi, sono basati sul metodo del censimento al canto spontaneo, che consiste nel rilevare sia all'alba che al tramonto i canti spontanei dei maschi da punti di ascolto prefissati ricoprenti l'intera area di studio. Erpetofauna e mammalofauna sono state censite mediante osservazioni dirette e analisi delle tracce (metodo naturalistico).

Per quanto riguarda gli uccelli, che caratterizzano la stragrande maggioranza della fauna presente, sono state considerate sia le specie nidificanti e svernanti, perché maggiore è il loro legame con il territorio, sia quelle migratrici, essendo i parchi eolici delle opere antropiche che interferiscono molto con l'avifauna di un territorio. In particolare, le specie nidificanti sono le più esigenti in quanto hanno la necessità di definiti parametri ambientali per realizzare la propria nicchia ecologico-riproduttiva.

Per quanto riguarda i Chirotteri, ad oggi non si conosce con precisione la loro distribuzione nell'isola, percui sono state elencate solo quelle specie che potenzialmente possono essere presenti nell'area indagata (notizie ricavate da fonti bibliografiche e da avvistamenti sia diretti che indiretti effettuati nell'area vasta; le osservazioni indirette riguardano diversi segni di presenza, come i crani trovati in borre di rapaci notturni).

Gli aspetti faunistici (al pari di quelli vegetazionali) di un territorio rappresentano una sintesi espressiva delle cause naturali e degli interventi umani che li hanno determinati. Per questa ragione essi sono uno strumento di lettura dell'ambiente utile a pianificare qualsiasi intervento in un dato territorio.

La composizione e struttura delle comunità faunistiche risponde a fattori che agiscono a molteplici scale spaziali, da quelle più macroscopiche, come ad esempio le grandi regioni climatiche, a quelle più locali, come la disponibilità di singole risorse chiave quali potrebbero essere la presenza di un albero morto o di un affioramento roccioso. Qualunque tentativo di descrivere il quadro faunistico di un territorio deve tener conto di questa multiscalarità e prenderne in considerazione quelle che, per le caratteristiche del progetto e la disponibilità di informazioni, sono le migliori possibili per raggiungere gli obiettivi prefissati.

La Sicilia è una delle regioni d'Italia che vanta una buona conoscenza faunistica del suo territorio. Dai vari studi condotti, sia in passato che di recente, si è notato come la fauna si sia notevolmente impoverita nel corso dei secoli, e specialmente nell'ultimo. La notevole pressione antropica (caccia, allevamento, agricoltura, bonifiche delle aree umide interne e costiere, incendi, abusivismo edilizio, inquinamento, ecc.) ha notevolmente modificato il paesaggio e degradato più o meno gravemente molti habitat, e questo di conseguenza ha decretato la rarefazione o l'estinzione di quelle specie più esigenti dal punto di vista ambientale.

Di seguito si elencano le specie faunistiche sia realmente osservate che potenzialmente presenti nell'area di studio.

PESCI

Le attività antropiche e le loro conseguenze che minacciano i pesci delle acque interne, determinando perdita di biodiversità nelle specie e nelle comunità ittiche indigene, sono numerose. Le minacce più consistenti sono rappresentate dalle alterazioni degli habitat, dall'inquinamento delle acque, dall'introduzione di specie aliene, dalla pesca condotta in modo eccessivo o con metodi e in tempi illegali. La composizione dell'ittiofauna risulta ovviamente strettamente condizionata dalle tipologie di ambienti acquatici presenti.

Di seguito si riporta l'elenco delle specie dell'ittiofauna sia realmente osservate che potenzialmente presenti.

Anguilliformi

Anguillidi

Anguilla (*Anguilla anguilla*)

L'analisi della cospicua documentazione bibliografica disponibile indica che la Classe dei Pesci, nell'ambito territoriale interessato, è potenzialmente rappresentata da una sola specie autoctona: l'anguilla. Questa ha ampia o ampissima valenza ecologica (specie molto eurialina) e vive in diversi tipi di ambienti umidi sia marini che costieri e d'acqua dolce interni.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	92/43/CEE	157/92	33/1997
Anguilla	*Anguilla anguilla*	**pn, i**	Acque oceaniche (dove si riproduce) e marine costiere, laghi costieri ed estuari, laghi interni e corsi d'acqua	–	–	–

LEGENDA

STATUS = Status nell'area di studio **(o =** osservata, **pn =** presente ma non osservata, **c =** comune, **sc =** scarso, **r =** raro).

92/43/CEE = Direttiva "Habitat".

157/92 = Legge Nazionale sulla caccia.

33/1997 = Legge Regionale sulla caccia

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	LISTE ROSSE IUCN ITALIANE	LISTA ROSSA IUCN	BERNA	BONN	WASHINGTON
Anguilla	*Anguilla anguilla*	CR	CR	–	–	All. II

LEGENDA

LISTE ROSSE IUCN ITALIANE = Liste Rosse IUCN dei Vertebrati Italiani, in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php.

LISTA ROSSA IUCN = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2020, in www.iucnredlist.org.

BERNA = Convenzione di Berna.

BONN = Convenzione internazionale di Bonn.

WASHINGTON = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

ANFIBI

Gli anfibi sono legati, almeno nel periodo riproduttivo, agli ambienti umidi e la loro vulnerabilità dipende molto dalle modifiche degli habitat nei quali vivono, dalle azioni di disturbo della vegetazione come gli incendi, dal traffico veicolare e, durante la stagione riproduttiva, dalla presenza di specie ittiche alloctone particolarmente voraci che ne predano le uova e i giovanili.

Questi rappresentano indicatori biologici fondamentali sullo stato di naturalità e di conservazione degli ecosistemi; il grado di riduzione del numero o la scomparsa di specie di anfibi rappresentano in tal senso indicatori del livello di degrado ambientale raggiunto da alcune zone.

Di seguito si propone l'elenco delle specie dell'anfibiofauna sia realmente osservata che potenzialmente presente.

Anuri

Bufonidi

Rospo comune (*Bufo bufo*)

Ilidi

Raganella italiana (*Hyla intermedia intermedia*)

Ranidi

Rana verde minore o di Lessona (*Pelophylax lessonae*)

Rana di Uzzell o verde minore meridionale o verde italiana (*Pelophylax* kl. *hispanicus*)

L'analisi della cospicua documentazione bibliografica disponibile indica che la Classe degli Anfibi, nell'ambito territoriale interessato, è rappresentata da specie autoctone ancora molto comuni e diffuse nell'isola. È stata infatti rilevata la presenza di 4 specie, un numero che può ritenersi mediocre. Le specie censite utilizzano vari tipi di ambienti aperti, boscati e umidi ma, per tutte, la riproduzione avviene in piccoli corpi idrici con acqua stagnante, come laghetti, stagni, pozze o altre raccolte d'acqua di origine naturale o artificiale. Localmente non sono presenti specie di particolare interesse conservazionistico.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	92/43/CEE	157/92	33/1997
Rospo comune	*Bufo bufo*	**pn, c**	Stagni, laghi, fiumi, pozze, cisterne, abbeveratoi e vasche	–	–	–
Raganella italiana	*Hyla intermedia intermedia*	**pn, sc**	Boschi, arbusteti, canneti, pantani costieri, aree ripariali alberate e aree agricole	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Rana di Berger	*Pelophylax lessonae bergeri*	**pn, mc**	Laghi, fiumi, paludi, stagni, risaie, pozze, torrenti, abbeveratoi e vasche	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Rana di Uzzell	*Pelophylax* kl. *hispanicus)*	**pn, mc**	Laghi, fiumi, paludi, stagni, risaie, pozze, torrenti, abbeveratoi e vasche	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**

LEGENDA

STATUS = Status nell'area di studio **(o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **c** = comune, **sc** = scarso, **r** = raro).

92/43/CEE = Direttiva "Habitat".

157/92 = Legge Nazionale sulla caccia.

33/1997 = Legge Regionale sulla caccia

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	LISTE ROSSE IUCN ITALIANE	LISTA ROSSA IUCN	BERNA	BONN	WASHINGTON
Rospo comune	*Bufo bufo*	VU	LC	All. III	–	–
Raganella italiana	*Hyla intermedia intermedia*	LC	LC	All II	–	–
Rana di Berger	*Pelophylax lessonae bergeri*	LC	LC	All. III	–	–
Rana di Uzzell	*Pelophylax* kl. *hispanicus)*	LC	LC	All. III	–	–

LEGENDA

LISTE ROSSE IUCN ITALIANE = Liste Rosse IUCN dei Vertebrati Italiani, in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php.

LISTA ROSSA IUCN = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2020, in www.iucnredlist.org.

BERNA = Convenzione di Berna.

BONN = Convenzione internazionale di Bonn.

WASHINGTON = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

RETTILI

I rettili, essendo in genere più ubiquitari rispetto agli anfibi, risentono meno delle modifiche antropiche. Tuttavia, in alcuni casi hanno subito una flessione a causa della distruzione della vegetazione in genere e, soprattutto, degli incendi.

Di seguito si propone l'elenco delle specie di Rettili sia realmente osservati che potenzialmente presenti.

Squamati

Gekkonidi

Geco comune o Tarantola muraiola o Tarantola (*Tarentola mauritanica*)

Lacertidi

Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata chloronota*)

Lucertola campestre (*Podarcis siculus*)

Lucertola siciliana o L. di Wagler (*Podarcis waglerianus*)

Scincidi

Luscengola comune (*Chalcides chalcides*)

Colubridi

Biacco o B. maggiore (*Hierophis viridiflavus xanthurus)*

Viperidi

Vipera meridionale italiana (*Vipera aspis hugyi*)

Secondo le indicazioni fornite dalla bibliografia più aggiornata, nel territorio incluso all'interno dell'area di studio risultano presenti solo 8 specie, un valore di ricchezza faunistica che va considerato basso ma coerente con la notevole degradazione degli ambienti presenti. Tra le specie censite, quattro sono piuttosto comuni e diffuse nell'isola mentre due sono entità faunistiche sempre più rarefatte e poco diffuse. Comunque, si tratta sempre di elementi faunistici che rivestono un significato conservazionistico di rilievo; inoltre, la loro presenza sul territorio – essendo i Rettili dei vertebrati predatori, che occupano un posto al vertice della piramide alimentare – segnala, limitatamente a poche zone, condizioni ambientali relativamente in discreto stato. Dal punto di vista dell'habitat, i Rettili

prediligono in genere le aree semiaperte e gli ambienti ecotonali, con buone condizioni microclimatiche, tipologie ambientali ormai molto localizzate nel contesto esaminato.

Le specie di maggiore interesse sono la Lucertola di Wagler, perché un endemismo siculo, e il Ramarro occidentale, perchè specie indicatrice della potenziale qualità ambientale.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	92/43/CEE	157/92	33/1997
Geco comune	*Tarentola mauritanica*	**pn, c**	Ambienti antropizzati, casolari, ponti, muri in pietra, ruderi, rocce e alberi	–	–	–
Ramarro occidentale	*Lacerta bilineata chloronota*	**pn, sc**	Ambienti aperti, zone urbanizzate, fasce ecotonali e ambienti umidi con folta vegetazione	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Lucertola campestre	*Podarcis siculus siculus*	**pn, mc**	Pascoli, prati, siepi e arbusteti, orti, muri in pietra, margini di boschi e di campi coltivati, rive di corsi d'acqua, giardini e parchi urbani.	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Lucertola siciliana	*Podarcis waglerianus*	**pn, c**	Prati aridi e pascoli, garighe, margini di boschi e arbusteti, zone rocciose o sassose, coltivi, giardini e parchi urbani	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Luscengola comune	*Chalcides chalcides chalcides*	**pn, i**	Prati-pascoli, macchia mediterranea e garighe	–	–	–
Gongilo sardo	*Chalcides ocellatus tiligugu*	**pn, c**	Ambienti rocciosi, praterie steppiche, macchia mediterranea, aree coltivate, muri in pietra, parchi e giardini urbani e suburbani	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Biacco nero	*Hierophis viridiflavus carbonarius*	**pn, c**	Pietraie, muri in pietra e aree rocciose, macchie, praterie e pascoli, boschi aperti, zone coltivate e aree incolte dei centri urbani	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Vipera meridionale italiana	*Vipera aspis hugyi*	**pn, i**	Habitat ben soleggiati, dalle zone retrodunali costiere alle aree collinari, sia in pianura che in montagna	–	–	–

LEGENDA

STATUS = Status nell'area di studio **(o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **c** = comune, **mc** = molto comune, **sc** = scarso, **r** = raro).

92/43/CEE = Direttiva "Habitat".

157/92 = Legge Nazionale sulla caccia.

33/1997 = Legge Regionale sulla caccia

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	LISTE ROSSE IUCN ITALIANE	LISTA ROSSA IUCN	BERNA	BONN	WASHINGTON
Geco comune	*Tarentola mauritanica*	LC	LC	All. III	–	–
Ramarro occidentale	*Lacerta bilineata chloronota*	LC	LC	All. III	–	–
Lucertola campestre	*Podarcis siculus siculus*	LC	LC	All. II	–	–
Lucertola siciliana	*Podarcis waglerianus*	NT	LC	All. II	–	–
Luscengola comune	*Chalcides chalcides chalcides*	LC	LC	All. III	–	–
Gongilo sardo	*Chalcides ocellatus tiligugu*	LC	LC	All. II	–	–
Biacco nero	*Hierophis viridiflavus carbonarius*	LC	LC	All. II	–	–
Vipera meridionale italiana	*Vipera aspis hugyi*	LC	LC	All. III	–	–

LEGENDA

LISTE ROSSE IUCN ITALIANE = Liste Rosse IUCN dei Vertebrati Italiani, in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php.

LISTA ROSSA IUCN = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2020, in www.iucnredlist.org.

BERNA = Convenzione di Berna.

BONN = Convenzione internazionale di Bonn.

WASHINGTON = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

UCCELLI

L'ornitofauna è una componente zoologica di notevole rilevanza naturalistica negli ecosistemi. Inoltre, gli uccelli possiedono una serie di caratteristiche che li rendono particolarmente idonei per la valutazione degli ambienti terrestri (Mac Arthur & Mac Arthur, 1961; Rotenberry, 1985; Wiens, 1989; Furness & Greenwood, 1993), schematizzabili nei seguenti 4 punti:

- sono largamente diffusi in tutti gli ambienti terrestri;

- sono particolarmente sensibili a tutti i fattori ambientali, sia di composizione e struttura (ad esempio della vegetazione) sia riconducibili a contaminazioni ambientali, cambiamenti climatici, ecc.;
- reagiscono in modo molto rapido alle modificazioni ambientali di ogni genere, grazie al loro elevato grado di mobilità (volo) e di colonizzazione, e possono in questo modo essere utilizzati come indicatori ecologici;
- sono molto rapidi da censire (grazie sia all'intensa attività canora della componente territoriale che alla loro elevata osservabilità e relativa facilità di riconoscimento sul campo) attraverso l'esecuzione di monitoraggi che hanno raggiunto un elevato livello di standardizzazione e per quesato forniscono un utile punto di riferimento per una valutazione dello stato qualitativo di un biotopo.

Nell'ambito della fauna vertebrata, gli uccelli sono quelli che più facilmente consentono delle valutazioni sulle condizioni ambientali di un'area. Come già si è detto, l'analisi dell'avifauna ha fatto riferimento sia alle specie nidificanti e svernanti, perché durante la riproduzione il legame tra territorio e specie è massimo e quindi le caratteristiche ambientali assumono grande importanza.

Di seguito si propone l'elenco delle specie avifaunistiche sia realmente osservate che potenzialmente presenti.

Galliformi

Fasianidi

Coturnice siciliana (*Alectoris graeca whitakeri*)

Podicipediformi

Podicipedidi

Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis ruficollis*)

Columbiformi

Columbidi

Piccione selvatico / P. domestico (*Columba livia livia* / *C. livia* forma domestica)

Colombaccio (*Columba palumbus palumbus*)

Tortora selvatica (*Streptopelia turtur turtur*)

Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto decaocto*)

Caprimulgiformi

Apodidae

Rondone comune (*Apus apus apus*)

Gruiformi

Rallidi

Folaga (*Fulica atra atra*)

Ciconiformi

Ciconidi

Cicogna bianca (*Ciconia ciconia ciconia*)

Pelecaniformi

Ardeidi

Airone bianco maggiore (*Ardea alba alba*)

Strigiformi

Titonidi

Barbagianni comune (*Tyto alba alba*)

Strigidi

Civetta (*Athene noctua noctua*)

Assiolo (*Otus scops scops*)

Accipitriformi

Accipitridi

Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*)

Aquila minore (*Hieraaetus pennatus*)

Falco di palude (*Circus aeruginosus aeruginosus*)

Albanella minore (*Circus pygargus*)

Nibbio bruno (*Milvus migrans migrans*)

Poiana comune (*Buteo buteo buteo*)

Coraciformi

Meropidi

Gruccione (*Merops apiaster*)

Falconiformi

Falconidi

Grillaio (*Falco naumanni*)

Gheppio (*Falco tinnunculus tinnunculus*)

Lanario europeo (*Falco biarmicus feldeggii*)

Passeriformi

Lanidi

Averla capirossa baia (*Lanius senator badius*)

Corvidi

Ghiandaia europea (*Garrulus glandarius glandarius*)

Gazza (*Pica pica pica*)

Taccola meridionale (*Corvus monedula spermologus*)

Corvo imperiale europeo (*Corvus corax corax*)

Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*)

Paridi

Cinciarella comune (*Cyanistes caeruleus caeruleus*)

Cinciallegra meridionale (*Parus major aphrodite*)

Alaudidi

Calandra (*Melanocorypha calandra calandra*)

Tottavilla meridionale (*Lullula arborea pallida*)

Allodola (*Alauda arvensis*)

Cappellaccia di Jordans (*Galerida cristata apuliae*)

Cisticolidi

Beccamoschino occidentale (*Cisticola juncidis juncidis*)

Irundinidi

Balestruccio meridionale (*Delichon urbicum meridionale*)

Rondine (*Hirundo rustica rustica*)

Scotocercidi

Usignolo di fiume (*Cettia cetti cetti*)

Silvidi

Capinera comune (*Sylvia atricapilla atricapilla*)

Occhiocotto (*Sylvia melanocephala melanocephala*)

Sterpazzolina comune (*Sylvia cantillans*)

Sterpazzola della Sardegna (*Sylvia conspicillata conspicillata*)

Troglodítidi

Scricciolo comune (*Troglodytes troglodytes troglodytes*)

Sturnidi

Storno comune (*Sturnus vulgaris vulgaris*)

Storno nero (*Sturnus unicolor*)

Turdidi

Merlo comune (*Turdus merula merula*)

Muscicapidi

Pettirosso (*Erithacus rubecula rubecula*)

Usignolo (*Luscinia megarhynchos megarhynchos*)

Saltimpalo comune (*Saxicola torquatus rubicola*)

Passeridi

Passera sarda / Passera d'Italia (*Passer hispaniolensis hispaniolensis* / *P. italiae*)

Passera mattugia (*Passer montanus montanus*)

Motacillidi

Pispola (*Anthus pratensis*)

Ballerina bianca comune (*Motacilla alba alba*)

Fringillidi

Fringuello comune (*Fringilla coelebs coelebs*)

Fanello mediterraneo (*Linaria cannabina mediterranea*)

Cardellino (*Carduelis carduelis*)

Verzellino (*Serinus serinus*)

Emberizidi

Strillozzo (*Emberiza calandra calandra*)

Zigolo nero (*Emberiza cirlus*)

All'interno dell'area di studio e nei suoi dintorni sono potenzialmente presenti 60 specieavifaunistiche di cui 33 nidificanti stanziali, 15 nidificanti estivi, 7 svernanti e 5 migratrici.

Il numero delle entità nidificanti (47) può essere considerato medio; la ricchezza specifica è sicuramente da porre in relazione con la vastità dell'area esaminata e con il relativo grado di differenziazione ecologica del territorio. In particolare, localmente un apporto determinante alla biodiversità avifaunistica deriva dalla presenza, anche se per lo più molto localizzata, di zone umide di varia tipologia e di vegetazione ripariale associata. Dal punto di vista della composizione specifica (non considerando le specie solo migratrici e svernanti) si nota che gli elementi di valore ecologico e di interesse conservazionistico sono diversi, anche se vi è una diffusa antropizzazione e degrado del territorio esaminato. I gruppi più interessanti, in quanto ottimi indicatori ambientali, sono rappresentati da tre specie di rapaci diurni, da tre specie di rapaci notturni e da cinque specie di interesse comunitario (perché incluse nell'Allegato 1 della Direttiva "Uccelli").

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	ALL. I 2009/147	STATUS IN EUROPA	157/92 E 33/97
Coturnice siciliana	*Alectoris graeca whitakeri*	**pn, ns, sc**	Ambienti rocciosi e aperti	•	**SPEC 1**	–
Tuffetto	*Tachybaptus ruficollis ruficollis*	**pn, ne, m e sv, c**	Laghi e stagni	–	–	–
Piccione selvatico/P.domestico	*Columba livia livia/C. livia* forma domestica	**o, ns, mc**	Ambienti rocciosi, aperti e urbani	–	–	–
Colombaccio	*Columba palumbus palumbus*	**o, ns, mc**	Boschi, siepi, giardini e coltivi arborei	–	**NONSPEC[E]**	–

Tortora selvatica comune	*Streptopelia turtur turtur*	**pn, ne e m, sc**	Ambienti sia aperti che boschivi	–	**SPEC 1**	–
Tortora dal collare	*Streptopelia decaocto decaocto*	**o, ns, mc**	Zone alberate e ambienti antropizzati	–	–	–
Rondone comune	*Apus apus apus*	**pn, ne e m, mc**	Ambienti rocciosi e urbani	–	**SPEC 3**	–
Folaga	*Fulica atra atra*	**pn, ne, m e sv, c**	Laghi e stagni	–	**SPEC 3**	–
Cicogna bianca	*Ciconia ciconia ciconia*	**pn, ne sc e m c**	Coste, laghi, pianure e praterie umide	•	–	Specie "particolarmente protetta"
Airone bianco maggiore	*Ardea alba alba*	**o, m, sc**	Laghi e stagni	•	–	–
Barbagianni comune	*Tyto alba alba*	**pn, ns, c**	Ambienti rocciosi, urbani e agricoli	–	**SPEC 3**	Specie "particolarmente protetta"
Civetta	*Athene noctua noctua*	**pn, ns, c**	Ambienti aperti, rocciosi e alberati	–	**SPEC 3**	Specie "particolarmente protetta"
Assiolo	*Otus scops scops*	**pn, ne e m, sc**	Ambienti agricoli aperti e alberati, boschi e giardini	–	**SPEC 2**	Specie "particolarmente protetta"
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	**m, c**	Ambienti rocciosi, boschi	•	**NONSPEC[E]**	Specie "particolarmente protetta"
Aquila minore	*Hieraaetus pennatus*	**m e sv, sc**	Ambienti rocciosi e aperti, boschi	•	**SPEC 3**	Specie "particolarmente protetta"
Falco di palude	*Circus aeruginosus aeruginosus*	**m, c**	Ambienti umidi	•	–	Specie "particolarmente protetta"
Albanella minore	*Circus pygargus*	**m, sc**	Praterie e coltivi cerealicoli	•	**NONSPEC[E]**	Specie "particolarmente protetta"
Nibbio bruno	*Milvus migrans migrans*	**m, c**	Ambienti rocciosi, aperti e fasce ripariali	•	**SPEC 3**	Specie "particolarmente protetta"
Poiana comune	*Buteo buteo buteo*	**o, ns, c**	Ambienti rocciosi, coltivati e boschivi	–	–	Specie "particolarmente protetta"
Gruccione	*Merops apiaster*	**pn, ne e m, c**	Ambienti aperti	–	–	–
Grillaio	*Falco naumanni*	**pn, ne e m, c**	Steppe, praterie e coltivazioni estensive, pareti rocciose e siti urbani	•	**SPEC 3**	Specie "particolarmente protetta"
Gheppio	*Falco tinnunculus tinnunculus*	**o, ns, c**	Ambienti rocciosi, aperti e agrari	–	**SPEC 3**	Specie "particolarmente protetta"
Lanario europeo	*Falco biarmicus feldeggii*	**o, ns, sc/r**	Ambienti rocciosi e aperti	•	**SPEC 3**	Specie "particolarmente protetta"

Averla capirossa baia	*Lanius senator badius*	**pn, ne e m, sc**	Zone alberate	–	**SPEC 2**	–
Ghiandaia europea	*Garrulus glandarius glandarius*	**o, ns, c**	Ambienti agricoli alberati, boschi e giardini	–	–	–
Gazza	*Pica pica pica*	**o, ns, mc**	Boschi e zone alberate, siepi, aree agricole e giardini	–	–	–
Taccola meridionale	*Corvus monedula spermologus*	**o, ns, mc**	Aree agricole, ambienti rocciosi e urbani, viadotti e ponti, boschi,	–	**NONSPEC[E]**	–
Corvo imperiale europeo	*Corvus corax corax*	**pn, ns, c**	Ambienti rocciosi	–	–	–
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*	**o, ns, mc**	Boschi e zone alberate, siepi e aree agricole	–	–	–
Cinciarella comune	*Cyanistes caeruleus caeruleus*	**o, ns, c**	Boschi	–	**NONSPEC[E]**	–
Cinciallegra meridionale	*Parus major aphrodite*	**o, ns, mc**	Boschi e giardini	–	–	–
Calandra	*Melanocorypha calandra calandra*	**pn, ns, sc**	Ambienti aperti	•	**SPEC 3**	–
Tottavilla meridionale	*Lullula arborea pallida*	**o, ns, sc**	Ambienti aperti e alberati di quota	•	**SPEC 2**	–
Allodola	*Alauda arvensis*	**o, sv, c**	Ambienti aperti	–	**SPEC 3**	–
Cappellaccia di Jordans	*Galerida cristata apuliae*	**o, ns, mc**	Ambienti aperti	–	**SPEC 3**	–
Beccamoschino occidentale	*Cisticola juncidis juncidis*	**o, ns, mc**	Ambienti aperti	–	–	–
Balestruccio meridionale	*Delichon urbicum meridionale*	**pn, ne e m, c**	Ambienti aperti, rocciosi e urbani	–	**SPEC 2**	–
Rondine	*Hirundo rustica rustica*	**pn, ne e m, mc**	Ambienti aperti e urbani	–	**SPEC 3**	–
Usignolo di fiume	*Cettia cetti cetti*	**o, ns, c**	Vegetazione ripariale bassa e fitta e ambienti arbustivi	–	–	–
Capinera comune	*Sylvia atricapilla atricapilla*	**pn, ne e m, c**	Boschi, macchia e giardini	–	**NONSPEC[E]**	–
Occhiocotto	*Sylvia melanocephala melanocephala*	**o, ns, mc**	Boschi, macchia e giardini	–	**NONSPEC[E]**	–
Sterpazzolina comune	*Sylvia cantillans*	**pn, ne e m, c**	Macchia e ambienti alberati	–	**NONSPEC[E]**	–
Sterpazzola della Sardegna	*Sylvia conspicillata conspicillata*	**pn, ne e m, sc**	Ambienti aperti	–	–	–

Scricciolo comune	*Troglodytes troglodytes troglodytes*	**pn, ns, c**	Boschi e giardini	–	–	–
Storno comune	*Sturnus vulgaris vulgaris*	**o, sv, mc**	Ambienti aperti, alberati e urbani	–	**SPEC 3**	–
Storno nero	*Sturnus unicolor*	**o, ns, mc**	Ambienti aperti e urbani, boschi	–	**NONSPEC[E]**	–
Merlo comune	*Turdus merula merula*	**o, ns, mc**	Boschi, giardini e aree agricole alberate	–	**NONSPEC[E]**	–
Pettirosso	*Erithacus rubecula rubecula*	**o, sv, mc**	Boschi e giardini	–	**NONSPEC[E]**	–
Usignolo	*Luscinia megarhynchos megarhynchos*	**pn, ne e m, sc**	Boschi	–	**NONSPEC[E]**	–
Saltimpalo comune	*Saxicola torquatus rubicola*	**o, ns, c**	Ambienti aperti	–	–	–
Passera ibrida d'Italia	*Passer italiae x hispaniolensis*	**o, ns, mc**	Ambienti alberati, rocciosi, aree agricole e urbane	–	–	–
Passera mattugia	*Passer montanus*	**pn, ns, sc**	Ambienti alberati rurali, urbani e suburbani	–	**SPEC 3**	–
Pispola	*Anthus pratensis*	**o, sv, mc**	Ambienti aperti	–	**NONSPEC[E]**	–
Ballerina bianca comune	*Motacilla alba alba*	**o, sv, c**	Corsi d'acqua e ambienti urbani	–	–	–
Fringuello comune	*Fringilla coelebs coelebs*	**o, sv, c**	Boschi e giardini	–	**NONSPEC[E]**	–
Fanello mediterraneo	*Linaria cannabina mediterranea*	**o, ns, c**	Macchia, ambienti aperti e alberati	–	**SPEC 2**	–
Cardellino	*Carduelis carduelis*	**o, ns, mc**	Macchia, ambienti aperti e alberati	–	–	–
Verzellino	*Serinus serinus*	**pn, ns, mc**	Boschi, giardini e coltivi arborei	–	**SPEC 2**	–
Strillozzo	*Emberiza calandra calandra*	**o, ns, mc**	Ambienti aperti	–	**SPEC 2**	–
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	**o, ns, sc**	Macchia e ambienti aperti	–	**NONSPEC[E]**	–

LEGENDA

STATUS = Status nell'area di studio **(o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **m =** migratore, **ns =** nidificante stanziale, **ne =** nidificante estivo, **sv =** svernante, **c =** comune, **mc =** molto comune, **sc =** scarso, **r =** raro, **mr =** molto raro).

ALL. I 2009/147 = Allegato I della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE (ex 79/409/CEE). **Il puntino (•)** indica se la specie è citata nell'allegato suddetto.

STATUS IN EUROPA = Categorie SPEC (Species of European Conservation Concern) come indicato da BirdLife International, 2017.

157/92 e 33/1997 = rispettivamente Legge Nazionale e Legge Regionale sulla caccia.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	LISTA ROSSA IUCN ITALIANA	LISTA ROSSA IUCN	BERNA	BONN	WASHINGTON
Coturnice siciliana	*Alectoris graeca whitakeri*	VU	NT	All. III	–	–
Tuffetto	*Tachybaptus ruficollis ruficollis*	LC	LC	All. II	–	–
Piccione selvatico/P.domestico	*Columba livia livia/C. livia* forma domestica	DD	LC	All. III	–	–
Colombaccio	*Columba palumbus palumbus*	LC	LC	–	–	–
Tortora selvatica comune	*Streptopelia turtur turtur*	LC	VU	All. III	All. II	–
Tortora dal collare	*Streptopelia decaocto decaocto*	LC	LC	All. III	–	–
Rondone comune	*Apus apus apus*	LC	LC	All. III	–	–
Folaga	*Fulica atra atra*	LC	LC	All. III	All. II	–
Cicogna bianca	*Ciconia ciconia ciconia*	LC	LC	All. II	All. II	–
Airone bianco maggiore	*Ardea alba alba*	NT	LC	All II	All. II	–
Barbagianni comune	*Tyto alba alba*	LC	LC	All. II	–	All. II
Civetta	*Athene noctua noctua*	LC	LC	All. II	–	All. II
Assiolo	*Otus scops scops*	LC	LC	All. II	–	All. II
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	LC	LC	All. II	All. II	All. II
Aquila minore	*Hieraaetus pennatus*	NA	LC	All. II	All. II	All. II
Falco di palude	*Circus aeruginosus aeruginosus*	VU	LC	All. II	All. II	All. II
Albanella minore	*Circus pygargus*	VU	LC	All. II	All. II	All. II
Nibbio bruno	*Milvus migrans migrans*	LC	LC	All. II	All. II	All. II
Poiana comune	*Buteo buteo buteo*	LC	LC	All. II	All. II	All. II
Gruccione	*Merops apiaster*	LC	LC	All. II	All. II	–
Grillaio	*Falco naumanni*	LC	LC	All. II	All. I - All. II	All. II
Gheppio	*Falco tinnunculus tinnunculus*	LC	LC	All. II	All. II	All. II
Lanario europeo	*Falco biarmicus feldeggii*	EN	LC	All. II	All. II	All. II
Averla capirossa baia	*Lanius senator badius*	EN	LC	All. II	–	–
Ghiandaia europea	*Garrulus glandarius glandarius*	LC	LC	–	–	–
Gazza	*Pica pica pica*	LC	LC	–	–	–
Taccola meridionale	*Corvus monedula spermologus*	LC	LC	–	–	–

Corvo imperiale europeo	*Corvus corax corax*	LC	LC	All. III	–	–
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*	LC	LC	–	–	–
Cinciarella comune	*Cyanistes caeruleus caeruleus*	LC	LC	All. II	–	–
Cinciallegra meridionale	*Parus major aphrodite*	LC	LC	All. II	–	–
Calandra	*Melanocorypha calandra calandra*	VU	LC	All. II	–	–
Tottavilla meridionale	*Lullula arborea pallida*	LC	LC	All. III	–	–
Allodola	*Alauda arvensis*	NT	LC	All. III	–	–
Cappellaccia di Jordans	*Galerida cristata apuliae*	LC	LC	All. III	–	–
Beccamoschino occidentale	*Cisticola juncidis juncidis*	LC	LC	All. II	–	–
Balestruccio meridionale	*Delichon urbicum meridionale*	NT	LC	All. II	–	–
Rondine	*Hirundo rustica rustica*	NT	LC	All. II	–	–
Usignolo di fiume	*Cettia cetti cetti*	LC	LC	All. II	–	–
Capinera comune	*Sylvia atricapilla atricapilla*	LC	LC	All. II	–	–
Occhiocotto	*Sylvia melanocephala melanocephala*	LC	LC	All. II	–	–
Sterpazzolina comune	*Sylvia cantillans*	LC	LC	All. II	–	–
Sterpazzola della Sardegna	*Sylvia conspicillata conspicillata*	LC	LC	All. II	–	–
Scricciolo comune	*Troglodytes troglodytes troglodytes*	LC	LC	All. II	–	–
Storno comune	*Sturnus vulgaris vulgaris*	LC	LC	–	–	–
Storno nero	*Sturnus unicolor*	LC	LC	All. II	–	–
Merlo comune	*Turdus merula merula*	LC	LC	All. III	–	–
Pettirosso	*Erithacus rubecula rubecula*	LC	LC	All. II	–	–
Usignolo	*Luscinia megarhynchos megarhynchos*	LC	LC	All. II	–	–
Saltimpalo comune	*Saxicola torquatus rubicola*	EN	LC	All. II	–	–
Passera ibrida d'Italia	*Passer italiae x hispaniolensis*	LC	LC	All. III	–	–
Passera mattugia	*Passer montanus montanus*	LC	LC	All. III	–	–
Pispola	*Anthus pratensis*	NA	NT	All. II	–	–
Ballerina bianca comune	*Motacilla alba alba*	LC	LC	All. II	–	–

Fringuello comune	*Fringilla coelebs coelebs*	LC	LC	All. III	–	–
Fanello mediterraneo	*Linaria cannabina mediterranea*	LC	LC	All. II	–	–
Cardellino	*Carduelis carduelis*	LC	LC	All. II	–	–
Verzellino	*Serinus serinus*	LC	LC	All. II	–	–
Strillozzo	*Emberiza calandra calandra*	LC	LC	All. III	–	–
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	LC	LC	All. II	–	–

LEGENDA

LISTE ROSSE IUCN ITALIANE = Liste Rosse IUCN dei Vertebrati Italiani, in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php.

LISTA ROSSA IUCN = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2020, in www.iucnredlist.org.

BERNA = Convenzione di Berna.

BONN = Convenzione internazionale di Bonn.

WASHINGTON = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

MAMMIFERI

I mammiferi riflettono quanto già visto per gli uccelli. Si tratta, cioè, di un contingente rappresentativo degli habitat diffusi nel territorio.

Di seguito si propone l'elenco delle specie della teriofauna sia realmente osservate che potenzialmente presenti.

Insettivori

Erinaceidi

Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus consolei*)

Soricidi

Mustiolo *(Suncus etruscus)*

Crocidura o Toporagno siciliano (*Crocidura sicula*)

Chirotteri

Vespertilionidi

Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus pipistrellus*)

Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii kuhlii*)

Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii savii*)

Orecchione meridionale o grigio o furbo (*Plecotus austriacus austriacus*)

Lagomorfi

Leporidi

Coniglio selvatico europeo o mediterraneo (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*)

Lepre appenninica o italica (*Lepus corsicanus*)

Roditori

Gliridi

Quercino (*Eliomys quercinus pallidus*)

Cricetidi

Arvicola del Savi (*Microtus savii nebrodensis*)

Muridi

Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus dichrurus*)

Topo domestico occidentale o comune o Topolino delle case (*Mus domesticus*)

Ratto nero o comune o dei tetti (*Rattus rattus*)

Istricidi

Istrice (*Hystrix cristata*)

Carnivori

Canidi

Volpe o V. rossa (*Vulpes vulpes crucigera*)

Mustelidi

Donnola sarda (*Mustela nivalis boccamela*)

Dalla consultazione della ricca bibliografia scientifica disponibile, all'interno dell'area vasta risultano presenti 18 specie di mammiferi. Si tratta di un valore di ricchezza specifica mediocre, che però va "pesato" alla luce della non completa definizione del quadro distributivo della mammalofauna. Infatti, la presenza delle specie - desumibile dalla bibliografia specifica - stante la difficoltà oggettiva di censimento dei mammiferi, deve essere considerata, in alcuni casi, solo potenziale. Ciò è vero in particolare modo per gli elementi appartenenti ai "micromammiferi" (Insettivori e Roditori di taglia inferiore allo scoiattolo) e ai Chirotteri ("pipistrelli").

La lista faunistica dei mammiferi mostra una certa articolazione; accanto a diverse entità di piccole dimensioni sono presenti anche diverse specie di media taglia, segnatamente il Coniglio selvatico mediterraneo, la Lepre italica, l'Istrice e la Volpe. La ricchezza di elementi della mesoteriofauna è in parte solo potenziale, ma segnala comunque l'esistenza, anche se molto localizzata, di condizioni ambientali relativamente favorevoli, che consentono la permanenza anche ad elementi faunistici piuttosto esigenti.

Tra i piccoli mammiferi vanno annoverati 3 piccoli Insettivori (generi *Erinaceus* – riccio e *Crocidura* - toporagni a denti bianchi) e 5 piccoli Roditori genere *Eliomys* – quercino e poi arvicole, topi e ratti).

Riguardo ai Chirotteri, lo status delle conoscenze riguardanti la loro distribuzione a livello locale è considerato ancora lacunoso e non permette di definire con sufficiente sicurezza le entità presenti; di conseguenza la lista presentata potrebbe essere imprecisa. Comunque, attualmente nell'area vasta sono potenzialmente presenti 5 specie di notevole interesse conservazionistico, perchè incluse nell'Allegato IV della Direttiva "Habitat".

Tra le specie di mammiferi di media taglia, le presenze di maggiore rilievo naturalistico sono quelle della Lepre italica e dell'Istrice. Tra i micromammiferi sono presenti due specie (il Toporagno siciliano e l'Arvicola del Savi siciliana) e una sottospecie (il Topo selvatico siciliano) tutte endemiche.

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATUS	HABITAT	92/43/CEE	157/92	33/1997
Riccio europeo occidentale	*Erinaceus europaeus consolei*	**pn, c**	Boschi, siepi, macchia, coltivi, parchi e giardini urbani	–	–	–
Mustiolo	*Suncus etruscus*	**pn, i**	Aree agricole, parchi e giardini urbani, pascoli, boschi e macchia	–	–	–
Toporagno siciliano	*Crocidura sicula*	**pn, i**	Aree agricole, parchi e giardini urbani, pascoli, boschi e macchia	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus pipistrellus*	**pn, i**	Ambienti urbanizzati e agricoli, boschi e zone umide	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Pipistrello albolimbato	*Pipistrellus kuhlii kuhlii*	**pn, i**	Ambienti urbanizzati e agricoli, boschi e zone umide	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii savii*	**pn, i**	Ambienti urbanizzati e agricoli, macchie e zone umide	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Orecchione meridionale	*Plecotus austriacus austriacus*	**pn, i**	Ambienti rocciosi e aree agricole	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis teniotis*	**pn, i**	Ambienti rocciosi e boschivi, aree agricole e urbanizzate	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Coniglio selvatico mediterraneo	*Oryctolagus cuniculus huxleyi*	**o, sc**	Macchia, boschi, siepi, arbusteti, garighe, praterie, giardini e aree coltivate	–	–	–
Lepre italica	*Lepus corsicanus*	**pn, sc**	Ambienti aperti, macchia mediterranea e boschi	–	–	–
Quercino	*Eliomys quercinus pallidus*)	**pn, sc/r**	Ecosistemi forestali	–	–	–
Arvicola siciliana	*Microtus nebrodensis*	**pn, c**	Ambienti aperti, radure tra i boschi e giardini	–	–	–
Topo selvatico siciliano	*Apodemus sylvaticus dichrurus*	**pn, c**	Boschi, macchia mediterranea e zone rurali	–	–	–

Topo domestico occidentale	*Mus domesticus*	**pn, mc**	Ambienti urbani e suburbani, zone rurali	–	–	–
Ratto nero	*Rattus rattus*	**pn, mc**	Zone rurali, macchie, garighe ed arboreti	–	–	–
Istrice	*Hystrix cristata*	**o, sc**	Macchia mediterranea, boschi, periferie e grandi aree verdi delle città, ambienti fluviali	**All. IV**	**Specie "protetta"**	**Specie "protetta"**
Volpe rossa	*Vulpes vulpes crucigera*	**o, c**	Boschi, macchia mediterranea, pianure e colline coltivate, valli fluviali	–	–	–
Donnola sarda	*Mustela nivalis boccamela*	**pn, sc**	Pietraie, macchie e boschi, canneti lungo le rive dei corsi d'acqua, dune, praterie aride, prati-pascoli, giardini e periferia dei centri urbani	–	–	–

LEGENDA

STATUS = Status nell'area di studio (**o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **c** = comune, **sc** = scarso, **r** = raro, **i** = ignoto).

92/43/CEE = Direttiva "Habitat".

157/92 = Legge Nazionale sulla caccia.

33/1997 = Legge Regionale sulla caccia

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	LISTE ROSSE IUCN ITALIANE	LISTA ROSSA IUCN	BERNA	BONN	WASHINGTON
Riccio europeo occidentale	*Erinaceus europaeus consolei*	**LC**	**LC**	**All. III**	–	–
Mustiolo	*Suncus etruscus*	**LC**	**LC**	**All. III**	–	–
Toporagno siciliano	*Crocidura sicula*	**LC**	**LC**	**All. III**	–	–
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus pipistrellus*	**LC**	**LC**	**All. III**	**All. II**	–
Pipistrello albolimbato	*Pipistrellus kuhlii kuhlii*	**LC**	**LC**	**All. II**	**All. II**	–
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii savii*	**LC**	**LC**	**All. II**	**All. II**	–
Orecchione meridionale	*Plecotus austriacus austriacus*	**NT**	**NT**	**All. II**	**All. II**	–

Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis teniotis*	LC	LC	All. II	All. II	–
Coniglio selvatico mediterraneo	*Oryctolagus cuniculus huxleyi*	NA	EN	–	–	–
Lepre italica	*Lepus corsicanus*	LC	VU	–	–	–
Quercino	*Eliomys quercinus pallidus)*	NT	NT	All. III	–	–
Arvicola siciliana	*Microtus nebrodensis*	LC	LC	–	–	–
Topo selvatico siciliano	*Apodemus sylvaticus dichrurus*	LC	LC	–	–	–
Topo domestico occidentale	*Mus domesticus*	NA	LC	–	–	–
Ratto nero	*Rattus rattus*	NA	LC	–	–	–
Istrice	*Hystrix cristata*	LC	LC	All. II	–	–
Volpe rossa	*Vulpes vulpes crucigera*	LC	LC	–	–	–
Donnola sarda	*Mustela nivalis boccamela*	LC	LC	All III	–	–

LEGENDA

LISTE ROSSE IUCN ITALIANE = Liste Rosse IUCN dei Vertebrati Italiani, in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php.

LISTA ROSSA IUCN = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2020, in www.iucnredlist.org.

BERNA = Convenzione di Berna.

BONN = Convenzione internazionale di Bonn.

WASHINGTON = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

Relativamente all'importantissimo fenomeno stagionale delle migrazioni, l'area di studio presa in esame è esterna ma periferica ad una vasta area della Sicilia centro-occidentale interessata da importanti rotte migratorie, sia primaverili che autunnali, individuate da fonti ufficiali della Regione Siciliana, come la tavola dei flussi migratori elaborata nell'ambito del Piano Faunistico Venatorio della Regione Sicilia 2013-2018 e le tavole dei flussi migratori elaborate dal Dipartimento Scienze Agrarie Alimentari e Forestali della Facoltà di Agraria - Università degli Studi di Palermo, Prof. Bruno Massa, depositate presso l'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia.

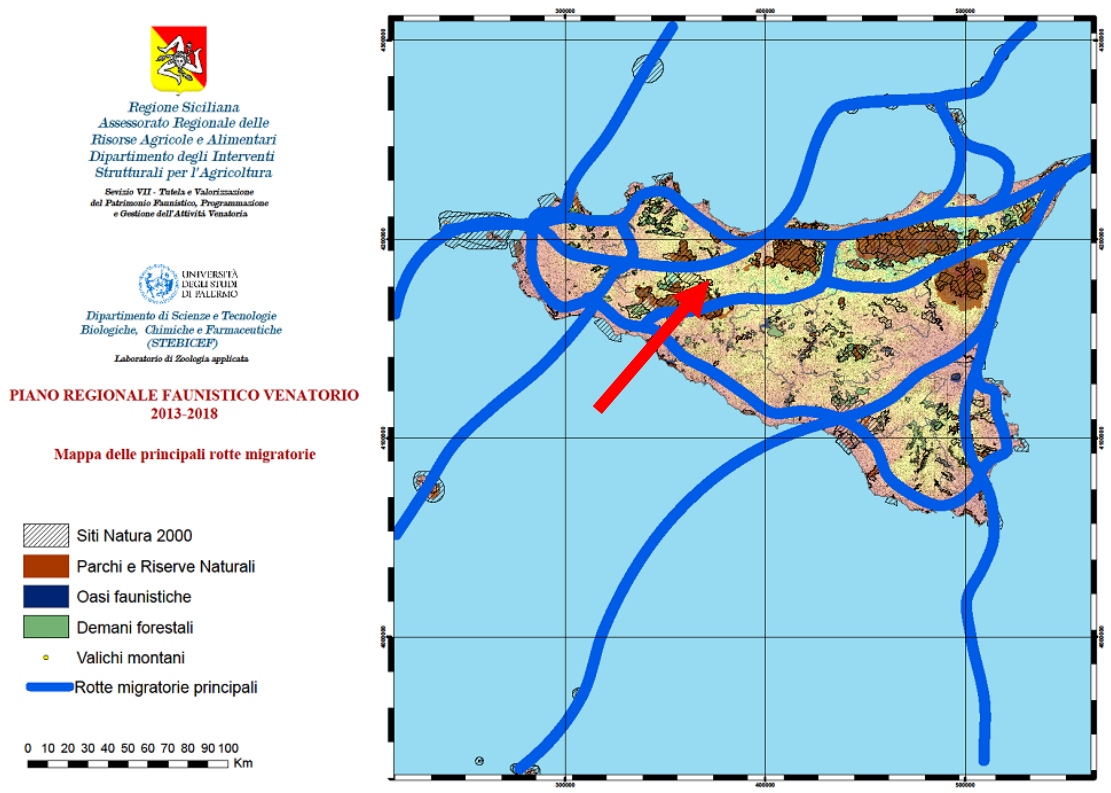


Figura 31 - Mappa delle principali rotte migratorie del Piano Regionale Faunistico Venatorio. La freccia rossa indica l'area interessata dal progetto dell'impianto eolico

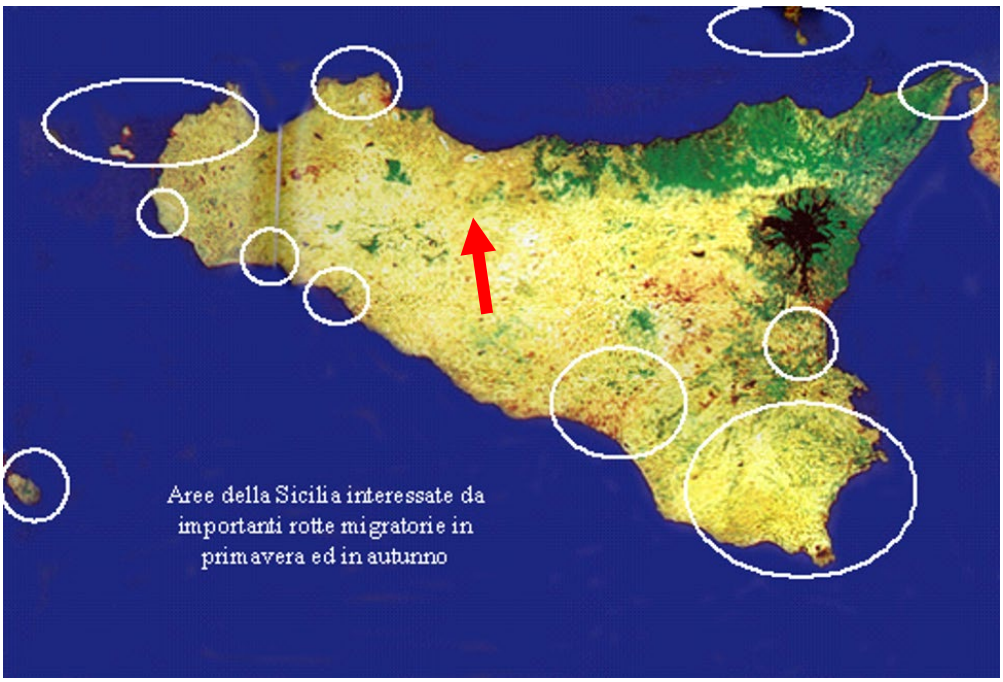
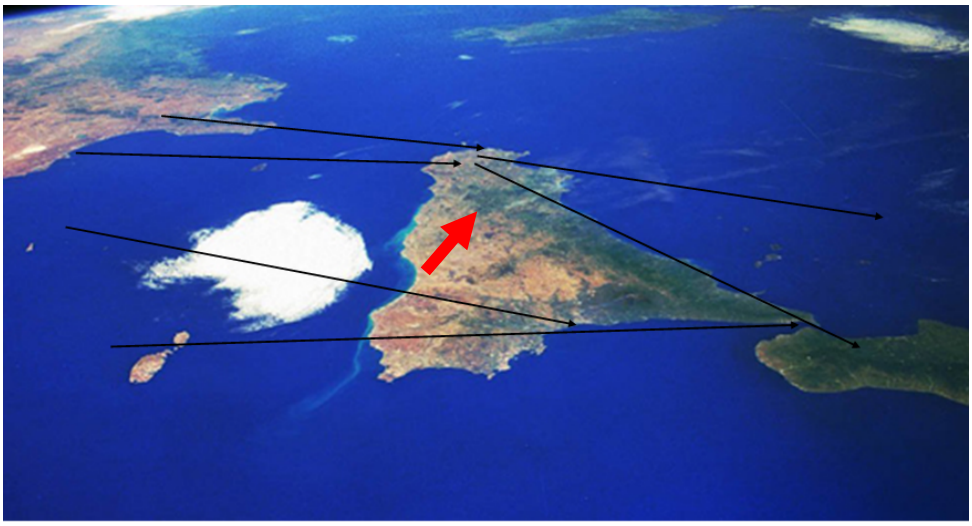
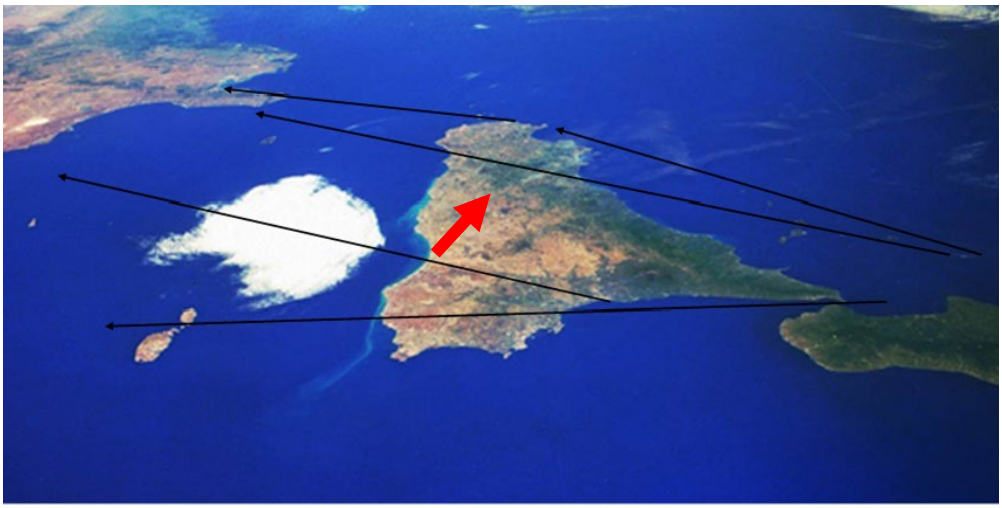


Figura 32 - Aree della Sicilia interessate da importanti rotte migratorie in primavera ed in autunno (B. Massa, 2004). La freccia rossa indica l'area interessata dal progetto dell'impianto eolico



Alcune delle rotte migratorie primaverili individuate nel corso degli ultimi anni in Sicilia, disegnate su un'immagine dell'isola fotografata da satellite. La rotta che interessa Capo Bon (Tunisia) passa sopra le isole Egadi (in particolare Marettimo), Erice ed i monti della costa settentrionale dell'isola fino alla Calabria. In alternativa ad essa, molti uccelli che raggiungono la provincia di Palermo si trasferiscono sull'isola di Ustica per continuare poi il volo nella direzione SO-NE. Altre due rotte importanti passano rispettivamente per il golfo di Gela e le isole Maltesi; la prima interessa anche la Piana di Catania, mentre la seconda la regione iblea.

Figura 33 -Aree della Sicilia interessate da importanti rotte migratorie in primavera (B. Massa, 2004). La freccia rossa indica l'area interessata dal progetto dell'impianto eolico



Rotte migratorie autunnali. Una di esse interessa le isole Eolie, Ustica, la costa settentrionale della Sicilia e la Tunisia, passando sopra le isole Egadi, un'altra attraversa il golfo di Palermo e passa poi dentro la provincia di Trapani. Molti uccelli provenienti dalla Calabria percorrono la costa orientale della Sicilia e si dirigono verso le isole Maltesi ed il Nord Africa, altri attraversano la piana di Catania e si dirigono verso la piana di Gela, volando quindi sopra il canale di Sicilia verso il Nord Africa.

Figura 34 - Aree della Sicilia interessate da importanti rotte migratorie in autunno (B. Massa, 2004). La freccia rossa indica l'area interessata dal progetto dell'impianto eolico mentre quella gialla la rotta migratoria autunnale più prossima.

I piccoli Passeriformi, rappresentati spesso da specie comuni e abbondanti e solo occasionalmente da rarità di interesse scientifico e conservazionistico, migrano in genere a basse quote, ad eccezione

delle specie che effettuano anche migrazioni notturne; i veleggiatori come i rapaci diurni, le cicogne, le gru e molte specie tipiche di ambienti umidi (specie avifaunistiche più delicate, rare e protette), volano a bassa quota solo nei tratti di mare più ampi, mentre migrano ad altezze di decine o anche di centinaia di metri dal suolo sia lungo le zone pianeggianti e di costa che nelle zone montane, dove sfruttano le correnti ascensionali presenti per risparmiare energie durante il volo planato.

Relativamente ai veleggiatori, gli unici luoghi di sosta per nutrirsi e riposare sono le piccole isole o le zone aperte (praterie, etc.), mentre le specie migratrici acquatiche possono temporaneamente sostare nel territorio, per riposare e nutrirsi, solo in aree dove sono presenti zone umide, come lagune, paludi e saline. Infine, i Passeriformi, essendo più ubiquitari, sostano e si alimentano un pò ovunque, dove ci sia vegetazione in cui poter trovare insetti e frutti vari; questi evitano generalmente i centri abitati, frequentando normalmente boschi, macchie, siepi, coltivi ed incolti, giardini, pascoli e praterie, anche in presenza di case isolate o sparse.

1.c.6.1 Grado di sensibilità della componente fauna

All'interno dell'area di studio non sono state riscontrate specie di pesci di interesse comunitario. Inoltre, all'interno dell'area in cui è in progetto l'impianto fotovoltaico non sono presenti aree umide idonee alla riproduzione dei pesci. Tenendo conto che solo un brevissimo tratto, di pochi metri, del cavidotto interrato attraverserà il reticolo idrografico all'altezza di un affluente del Fiume Torto, dove l'interferenza sarà risolta con l'utilizzo della trivellazione orizzontale controllata (TOC) al di sotto del fondo alveo, si ritiene pertanto che eventuali interferenze negative, sempre di natura temporanea essendo legati essenzialmente alla fase di cantiere, avranno effetti non msignificativi e trascurabili sia sugli individui dell'unica specie presente all'interno dell'alveo del F. Torto che sulle sue popolazioni locali.

L'area di studio in esame è esterna ad una vasta area della Sicilia centrosettentrionale interessata da importanti rotte migratorie, sia primaverili che autunnali, e potenzialmente non sarà interessata da questo importantissimo fenomeno stagionale.

Per eventuali apprefondimenti su Erpetofauna, Uccelli e Mammiferi si rimanda allo Studio botanico e Faunistico del presente progetto (rif. REL0023).

Allo stato attuale, si ritiene dunque che la qualità ambientale della componente sia normale.

1.c.7 Paesaggio

1.c.7.1 Analisi del paesaggio a scala regionale

La Sicilia è caratterizzata da un'ampia varietà di paesaggi dovuta ad una serie di fattori concomitanti a partire dall'estensione stessa dell'isola e dalla sua posizione geografica al centro del mediterraneo fra Europa ed Africa. La varietà climatica dovuta alla diversa esposizione ai venti è all'origine di importanti differenze paesistiche. Il contrasto può essere individuato come legittima chiave di lettura dell'intero paesaggio dell'isola. Esso riguarda gli aspetti più strettamente percettivi, l'asprezza/dolcezza dei rilievi, la varietà cromatica, l'apertura o chiusura delle visuali, così come quelli più strutturali, i caratteri geomorfologici e floristici, o quelli delle strutture storiche dell'insediamento umano e delle forme colturali. Un fattore di discrimine importante che caratterizza i paesaggi siciliani è il diverso grado di stabilità dei paesaggi. Alcuni paesaggi infatti presentano un alto livello di permanenza e tendono a mantenersi immutati nel tempo o perlomeno a conservare forti caratteri di riconoscibilità. Viceversa altri paesaggi sono ormai da secoli caratterizzati da forte dinamismo. Essi tendono a modificarsi sotto la spinta di pressioni antropiche consistenti, a volte muovendosi verso forme di omogeneizzazione, a volte specializzandosi e diversificandosi ma mantenendo riconoscibili alcuni elementi strutturanti. La chiave del grado di dinamismo del paesaggio spinge ad una facile individuazione di una prima contrapposizione fra paesaggio costiero e paesaggio della Sicilia interna.

La difficile accessibilità delle aree interne della Sicilia è stata, infatti all'origine della scarsa penetrazione antropica e del raro attraversamento. Le vie di comunicazione sono state sempre poco praticabili e rade, fino allo sviluppo infrastrutturale della seconda metà dal secolo scorso che, soprattutto con il collegamento Catania- Palermo, ha definitivamente violato l'asprezza inaccessibile dell'interno, modificandone radicalmente e al tempo stesso rendendone fruibile il paesaggio. Il più vasto processo di trasformazione dei paesaggi dell'interno è avvenuto in epoche remote sin dall'età romana con l'intensa opera di disboscamento che ha aperto la strada alla cerealicoltura. Risulta oggi difficile persino immaginare i boschi che coprivano il territorio siciliano, e che hanno lasciato il posto al paesaggio raso del frumento che caratterizza la comune esperienza percettiva del territorio interno della Sicilia, con la sua peculiarità cromatica cangiante con le stagioni e il suo misto di dolci pendii ed improvvisi picchi o costoni rocciosi irregolarmente sparsi. Tuttavia l'apparente uniformità, tanto dei paesaggi interni quanto di quelli costieri, tende a nascondere processi storici profondamente diversi, le cui tracce emergono con forza ad un'analisi più accurata del paesaggio. Il lungo corso dell'Imera Meridionale (o Fiume Salso) in continuità con quello dell'Imera settentrionale (o Fiume Grande) incide

da sud a nord l'intero territorio siciliano dividendolo in due grandi regioni storico- geografiche: da un lato la Sicilia occidentale, che risente più fortemente della dominazione araba ma soprattutto di quella normanna, destinata ad incidere profondamente sul paesaggio agrario a causa dell'introduzione dell'istituto del feudo; dall'altro la Sicilia orientale caratterizzata dagli influssi della dominazione greca e bizantina. Le due aree sviluppano nel tempo strutture fondiarie diverse e conseguentemente una diversa configurazione degli insiemi paesistici.

Il paesaggio è in prevalenza quello delle colline argillose mioceniche, arricchito dalla presenza di isolati affioramenti di calcari (rocche) ed estese formazioni della serie gessoso-solfifera. Il paesaggio della fascia litoranea varia gradualmente e si modifica addentrandosi verso l'altopiano interno. Al paesaggio agrario ricco di agrumi e oliveti dell'area costiera e delle valli si contrappone il seminativo asciutto delle colline interne che richiama in certe zone il paesaggio desolato dei terreni gessosi.

L'insediamento, costituito da borghi rurali, risale alla fase di ripopolamento della Sicilia interna (fine del XV secolo-metà del XVIII secolo), con esclusione di Ciminna, Vicari e Sclafani Bagni che hanno origine medievale. L'insediamento si organizza secondo due direttrici principali: la prima collega la valle del Torto con quella del Gallo d'oro, dove i centri abitati (Roccapalumba, Alia, Vallelunga P., Villalba) sono disposti a pettine lungo la strada statale su dolci pendii collinari; la seconda lungo la valle dell'Imera che costituisce ancora oggi una delle principali vie di penetrazione verso l'interno dell'isola. I centri sorgono arroccati sui versanti in un paesaggio aspro e arido e sono presenti i segni delle fortificazioni arabe e normanne poste in posizione strategica per la difesa della valle Le notevoli e numerose tracce di insediamenti umani della preistoria e della colonizzazione greca arricchiscono questo paesaggio dai forti caratteri naturali.

1.c.7.2 Analisi del paesaggio nell'area di intervento

Il comprensorio territoriale in cui ricade l'intervento, costituisce un'area di transizione fra paesaggi naturali e culturali diversificati, dalle Madonie, all'altopiano interno fino ai Monti Sicani; al tempo stesso costituisce una zona di confine tra Sicilia occidentale e orientale, fra il Val di Mazara e il Val Demone. L'ambito, diviso in due dallo spartiacque regionale, è caratterizzato nel versante settentrionale dalle valli del S. Leonardo, del Torto e dell'Imera settentrionale e nel versante meridionale dell'alta valle del Platani, dal Gallo d'oro e dal Salito. Il paesaggio è movimentato da colline argillose mioceniche, arricchito dalla presenza di isolati affioramenti di calcari (rocche) ed estese formazioni della serie gessoso-solfifera. Al paesaggio agrario ricco di agrumi e oliveti dell'area costiera e delle valli si

contrappone il seminativo asciutto delle colline interne che richiama a tratti il paesaggio desolato dei terreni gessosi. Lasciati gli alti rilievi calcarei situati a ridosso della costa tirrenica, tra cui emerge la vetta solitaria del Monte San Calogero (1326 m) e spostandosi verso l'entroterra, le valli si aprono progressivamente, dando spazio ad un panorama prevalentemente collinare animato da massicci rocciosi fino ai monti nella parte più meridionale del territorio di Castronovo di Sicilia, situati già nell'alta valle del fiume Platani, dove svetta il Pizzo Stagnataro (1346 m. s.l.m.), compreso tra le estreme propaggini orientali dei Monti Sicani. In questo paesaggio diversificato, gli unici fondovalle aperti, caratterizzati da spazi più pianeggianti, sono la cosiddetta "Pianotta" di Vicari, che occupa l'alta valle del San Leonardo e l'alta valle del Platani, nel tratto ricadente nel comune di Castronovo.

L'insediamento è costituito da borghi rurali e si data alla fase di ripopolamento della Sicilia interna (fine XV secolo\metà XVIII secolo), con esclusione di Ciminna e Vicari, la cui fondazione risale ad età medievale. L'insediamento si organizza secondo due direttrici principali: la prima collega la valle del Torto con quella del Gallo d'oro, dove i centri abitati (Roccapalumba, Alia, Vallelunga Pratameno e Villalba) sono disposti a pettine lungo la strada statale su dolci pendii collinari; la seconda lungo la valle dell'Imera che costituisce ancora oggi una delle principali vie di penetrazione verso l'interno dell'isola. I centri si dispongono arroccati su versante e disegnano un paesaggio aspro e arido con in evidenza le tracce delle fortificazioni arabe e normanne poste in posizione strategica a difesa della valle.

In Particolare la realizzazione del Parco Eolico, di cui alla presente relazione, prevede l'installazione sul terreno di pale eoliche nelle seguenti aree:

in **Agro di Roccapalumba (Pa):**

- **in c.da Abbandonata (Torre 1-2)** su un'area che si estende ad oltre 4,5 Km a Nord-Est del centro abitato di Lercara Friddi, a oltre 3,5 km a Sud del centro abitato di Roccapalumba ed ad oltre 6 km a ovest dal centro abitato di Alia;

in **Agro di Castronovo Di Sicilia (Pa):**

- **in c.da Tortoresi (Torre 3-4-5-6)** su un'area che si estende ad oltre 7 Km a Nord-Ovest del centro abitato di Roccapalumba, a oltre 7,5 km a est del centro abitato di Lercara Friddi ed ad oltre 3 km a sud-ovest dal centro abitato di Alia;

Trattasi prevalentemente di aree con versanti poco inclinati per la quasi totalità ed una piccola percentuale di superficie con versanti con maggiore acclività, ricadenti in zona E (verde Agricolo) come si evince dal P.R.G. dei Comuni.

Il paesaggio prevalente è quello agricolo, con ordinamenti produttivi a seminativo e in modo particolare a frumento, e seminativi a foraggio per pascolo.

Il seminativo (grano ed altri cereali), occupano un ruolo di primo piano nella vegetazione agraria del territoriodei comuni interessati dal progetto. Infatti, nelle tradizioni tipiche della zona collinare interna della Sicilia, la superficie destinata a colture cerealicole veniva sottoposta a delle rotazioni con leguminose, foraggere e non, per ammendare il terreno e non sottoporlo alla stanchezza del ringrano. Con l'avvento della chimica si è operato al solo ringrano.

Oltre ai seminativi ed alle superficie investiti a pascolo, si trovano gli incolti cioè superfici difficilmente destinabili a colture estensive, in considerazione delle condizioni pedo-agronomiche, e che di fatto abbandonate ad aree improduttive con affioramenti rocciosi ed in alcuni casi adattati per la realizzazione di una viabilità interpoderale.

Per quanto riguarda la macchia mediterranea " definita come una formazione vegetale, rappresentativa del clima mediterraneo, caratterizzata da elementi sclerofillici costituenti associazioni proprie dell'Oleo-Ceratonion, in alleanza dell'ordine Pistacio-Rhamnetalia alterni (Quercetea ilicis), insediata stabilmente in spazi appropriati in maniera continua e costituita da specie legnose arbustive a volte associate ad arboree, più o meno uniformi sotto l'aspetto fisionomico e tassonomico" (art.1 di cui alla L. R. 13/99 del 19 Agosto 1999) è relegata principalmente nelle zone marginali e con versanti molto inclinati ove le colture agrarie sono difficili da attuare. Essa è assente, all'interno delle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto Eolico a causa dell'assidua utilizzazione e sfruttamento da parte delle aziende agricole nei decenni precedenti a favore di colture depauperati come i cereali.

1.c.7.3 Grado di sensibilità della componente paesaggio

L'area in cui ricade l'intervento di progetto, è un'area prevalentemente agricola diffusamente antropizzata e con caratteri tipici dell'entroterra collinare siciliano. Pertanto la qualità ambientale della componente si ritiene allo stato attuale normale.

1.c.8 Salute pubblica

Dal 1990, nel Mezzogiorno e Italia, si osserva un trend decrescente dei tassi standardizzati di mortalità, sia per i maschi che per le femmine, i primi con valori più alti dei secondi. In Sicilia attualmente il tasso di mortalità è di 10,8 su 1000 abitanti mentre il tasso di natalità e del 8,2. Le malattie del sistema circolatorio sono le cause di morte più frequenti per entrambi i sessi (42,4% dei

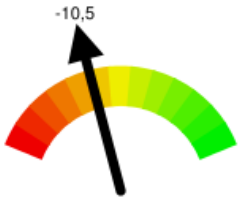
decessi per gli uomini e 51,4% per le donne), con un valore del tasso più elevato rispetto alla media nazionale ma con un andamento temporale in costante decremento in linea con il resto del paese. I tumori rappresentano la seconda causa di morte, sia per gli uomini (26,3%) che per le donne (19,4%). La terza causa di morte è rappresentata, negli uomini dalle malattie dell'apparato respiratorio (8.7%) e nelle donne dalle malattie delle ghiandole endocrine (6,4%). In entrambi i sessi, le altre cause di morte rilevanti sono traumatismi ed avvelenamenti, patologie dell'apparato digerente, del sistema nervoso e dell'apparato genitourinario. In progressiva diminuzione in Sicilia, come nel resto del mezzogiorno e del Paese, anche la mortalità per tumori maligni, per entrambi i sessi: in particolare, negli uomini si passa da 205,9 decessi per 100.000 abitanti nel primo quadriennio, a 195,7 decessi per 100.000 abitanti nell'ultimo quadriennio, con un decremento del 5,0%. Per le donne, nello stesso periodo, si passa da un tasso pari a 125,7 ad uno di 109,5 decessi per 100.000 abitanti, evidenziando un decremento pari al 12,9%. La Sicilia presenta dei tassi inferiori rispetto alla media nazionale, sia per gli uomini (15,0%) che per le donne (11,7%). Per il diabete e per la cirrosi e le altre malattie croniche del fegato in Sicilia si osserva una mortalità maggiore della media nazionale in tutto il periodo in studio Il confronto dei tassi standardizzati diretti di mortalità per diabete mellito tra le regioni italiane mostra come rispetto alle aree del centro-nord, la Sicilia, per entrambi i sessi si collochi tra le regioni con i valori più alti con un tasso più elevato rispetto a quello nazionale, sia per gli uomini (59,7%) che per le donne (69,5%), seppure con una progressiva diminuzione nel tempo. Anche per le malattie respiratorie la Sicilia si colloca, per entrambi i sessi, tra le regioni con i valori più alti ed ha dei tassi più elevati rispetto a quelli nazionali (uomini: 15,3%; donne: 3,1%) anche se dall'analisi degli andamenti temporali si osserva, per entrambi i sessi, una diminuzione, così come nel mezzogiorno e in Italia. In particolare, sia per gli uomini che per le donne, il trend della Sicilia è relativamente sovrapponibile a quello del mezzogiorno e costantemente più alto rispetto all'Italia

Tra i criteri di indagine l'attenzione è rivolta all'ambito territoriale di riferimento con l'analisi delle comunità umane che vivono nelle zone coinvolte dalla realizzazione, dall'esercizio e dismissione dell'impianto oggetto di studio. Il rapporto sull'ecosistema urbano stilato da Legambiente e il Sole 24 Ore, riguarda la qualità ecologica delle 107 province italiane dall'affidabilità del sistema di trasporto urbano, dalla superficie verde per abitante, dall'efficienza del sistema idrico, dalla qualità dell'aria, dei chilometri di piste ciclabili, dalla quantità di acque reflue depurate, dalla diffusione delle energie rinnovabili, dalla gestione dei rifiuti e dalla loro raccolta differenziata. Il dato per la Sicilia non è confortante poiché vede i propri capoluoghi in fondo alla classifica nazionale.

L'area in cui ricade l'intervento di progetto, è un'area prevalentemente agricola diffusamente antropizzata e con caratteri tipici dell'entroterra collinare siciliano. Nell'area non sono censiti siti contaminati e la qualità dell'aria non risente di attività industriali (non presenti nella zona).

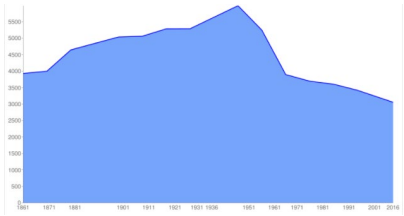
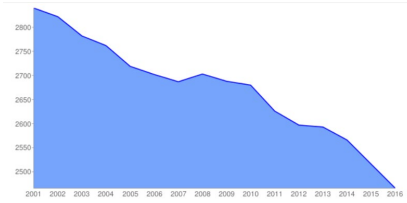
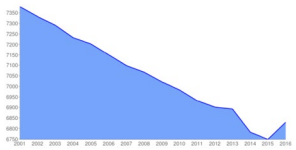
Di seguito si riportano degli indicatori sintetici relativi ad alcune determinanti di pressione ambientale:

- Aspetti demografici;

<table>
<tr><th>CASTRONOVO DI SICILIA</th><th>ROCCAPALUMBA</th><th>LERCARA FRIDDI</th></tr>
<tr><td> 

% Trend Popolazione 2001-2016</td><td>

% Trend Popolazione 2001-2016</td><td>

% Trend Popolazione 2001-2016</td></tr>
<tr><td> 
Evoluzione residenti</td><td> 
Evoluzione residenti</td><td> 
Evoluzione residenti</td></tr>
<tr><td>

Castronovo di Sicilia - Popolazione per Età

Anno	% 0-14	% 15-64	% 65+	Abitanti	Indice Vecchiaia	Età Media
2007	13,7%	60,5%	25,8%	3.283	187,8%	44,3
2008	13,4%	60,9%	25,6%	3.279	190,5%	44,5
2009	12,8%	61,6%	25,6%	3.268	199,5%	44,9
2010	12,7%	61,5%	25,7%	3.256	202,4%	45,2
2011	12,6%	61,2%	26,2%	3.213	208,7%	45,7
2012	12,4%	61,9%	25,8%	3.187	208,4%	45,7
2013	12,3%	61,7%	25,9%	3.159	210,0%	45,8
2014	11,7%	61,9%	26,4%	3.151	225,8%	46,3
2015	11,6%	62,0%	26,3%	3.133	226,6%	46,4
2016	11,2%	61,9%	26,9%	3.085	240,6%	46,8
2017	10,3%	62,4%	27,3%	3.053	266,5%	47,1

</td><td>

Roccapalumba - Popolazione per Età

Anno	% 0-14	% 15-64	% 65+	Abitanti	Indice Vecchiaia	Età Media
2007	14,5%	60,9%	24,6%	2.702	169,0%	43,6
2008	14,7%	61,3%	24,0%	2.687	163,5%	43,5
2009	14,4%	61,7%	24,0%	2.703	167,0%	43,7
2010	14,0%	62,5%	23,5%	2.688	168,8%	43,8
2011	13,5%	62,2%	24,3%	2.680	179,8%	44,4
2012	13,0%	62,1%	24,8%	2.626	190,6%	44,8
2013	12,3%	62,9%	24,8%	2.597	200,9%	45,0
2014	12,6%	62,4%	25,0%	2.593	198,5%	45,3
2015	12,5%	62,7%	24,9%	2.566	199,4%	45,3
2016	12,1%	62,4%	25,4%	2.516	209,8%	45,7
2017	11,4%	62,7%	25,9%	2.466	227,4%	46,3

</td><td>

Lercara Friddi - Popolazione per Età

Anno	% 0-14	% 15-64	% 65+	Abitanti	Indice Vecchiaia	Età Media
2007	16,9%	61,6%	21,5%	7.151	127,2%	41,3
2008	16,4%	61,7%	21,8%	7.099	133,1%	41,7
2009	16,0%	62,2%	21,8%	7.068	136,6%	41,9
2010	15,7%	62,3%	22,0%	7.022	140,1%	42,2
2011	15,5%	62,6%	21,8%	6.984	140,5%	42,3
2012	15,2%	62,7%	22,0%	6.932	144,6%	42,6
2013	14,9%	62,7%	22,4%	6.901	150,1%	42,9
2014	14,7%	62,7%	22,6%	6.892	154,3%	43,3
2015	14,3%	63,0%	22,7%	6.782	158,8%	43,6
2016	14,1%	63,0%	22,9%	6.748	162,2%	43,9
2017	13,8%	63,1%	23,1%	6.829	167,2%	44,0

</td></tr>
</table>

- Produzione di rifiuti solidi urbani: i comuni rientrano rispettivamente nell'ATO PA.4.
- Tasso di motorizzazione:

CASTRONOVO DI SICILIA

Auto, moto e altri veicoli

Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	1.608	108	10	261	27	1	2.015	484
2005	1.662	120	13	263	26	1	2.085	507
2006	1.724	134	14	272	27	1	2.172	525
2007	1.771	136	16	283	33	2	2.241	540
2008	1.801	148	17	286	42	5	2.299	551
2009	1.826	152	17	301	43	10	2.349	561
2010	1.829	157	18	300	45	10	2.359	569
2011	1.832	151	17	306	48	13	2.367	575
2012	1.832	149	17	305	47	12	2.362	580
2013	1.845	147	18	307	50	12	2.379	586
2014	1.891	150	18	303	51	10	2.423	604
2015	1.900	158	17	306	56	8	2.445	616
2016	1.931	158	18	314	56	7	2.484	632

Dettaglio veicoli commerciali e altri

Anno	Autocarri Trasporto Merci	Motocarri Quadricicli Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Trasporto Merci	Autoveicoli Speciali	Motoveicoli Quadricicli Speciali	Rimorchi Semirimorchi Speciali	Trattori Stradali Motrici	Altri Veicoli
2004	180	74	7	26	1	0	1	0
2005	184	72	7	26	0	0	1	0
2006	197	68	7	25	2	0	1	0
2007	207	67	9	30	3	0	2	0
2008	212	66	8	36	5	1	5	0
2009	226	66	9	37	4	2	10	0
2010	224	66	10	37	5	3	10	0
2011	232	60	14	38	6	4	13	0
2012	227	58	20	36	8	3	12	0
2013	233	55	19	38	8	4	12	0
2014	233	53	17	39	8	4	10	0
2015	236	51	19	43	9	4	8	0
2016	250	49	15	43	10	3	7	0

ROCCAPALUMBA

Auto, moto e altri veicoli

Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	1.185	56	1	179	49	21	1.491	429
2005	1.207	57	2	178	40	14	1.498	444
2006	1.216	64	2	195	39	14	1.530	450
2007	1.238	76	2	217	41	17	1.591	461
2008	1.272	83	2	232	37	17	1.643	471
2009	1.299	91	2	230	30	12	1.664	483
2010	1.301	100	2	232	34	10	1.679	485
2011	1.349	108	1	240	34	10	1.742	514
2012	1.349	98	1	245	34	10	1.737	519
2013	1.386	101	1	242	32	12	1.774	535
2014	1.410	93	1	242	35	9	1.790	549
2015	1.427	93	1	243	35	10	1.809	567
2016	1.435	101	1	260	39	13	1.849	582

Dettaglio veicoli commerciali e altri

Anno	Autocarri Trasporto Merci	Motocarri Quadricicli Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Trasporto Merci	Autoveicoli Speciali	Motoveicoli Quadricicli Speciali	Rimorchi Semirimorchi Speciali	Trattori Stradali Motrici	Altri Veicoli
2004	171	2	6	17	1	31	21	0
2005	171	2	5	16	1	23	14	0
2006	186	2	7	18	1	20	14	0
2007	206	2	9	19	1	21	17	0
2008	222	2	8	18	1	18	17	0
2009	220	2	8	16	2	12	12	0
2010	221	3	8	19	2	13	10	0
2011	231	2	7	17	3	14	10	0
2012	235	2	8	17	3	14	10	0
2013	232	2	8	15	3	14	12	0
2014	233	2	7	18	3	14	9	0
2015	236	2	5	20	3	12	10	0
2016	250	2	8	22	3	14	13	0

LERCARA FRIDDI

Auto, moto e altri veicoli

Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	3.187	235	6	622	80	20	4.150	441
2005	3.205	241	5	640	79	22	4.192	445
2006	3.307	259	4	663	86	15	4.334	462
2007	3.303	291	4	648	70	10	4.326	465
2008	3.392	302	4	655	72	8	4.433	480
2009	3.471	330	4	674	68	9	4.556	494
2010	3.507	354	5	696	67	11	4.640	502
2011	3.556	366	6	719	70	11	4.728	513
2012	3.574	364	7	721	75	12	4.753	518
2013	3.568	360	7	743	79	16	4.773	518
2014	3.585	359	8	760	87	18	4.817	529
2015	3.602	358	9	774	87	20	4.850	534
2016	3.713	363	7	777	90	21	4.971	544

Dettaglio veicoli commerciali e altri

Anno	Autocarri Trasporto Merci	Motocarri Quadricicli Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Trasporto Merci	Autoveicoli Speciali	Motoveicoli Quadricicli Speciali	Rimorchi Semirimorchi Speciali	Trattori Stradali Motrici	Altri Veicoli
2004	517	59	46	62	5	13	20	0
2005	540	57	43	59	6	14	22	0
2006	574	53	36	66	6	14	15	0
2007	572	48	28	54	3	13	10	0
2008	589	42	24	58	2	12	8	0
2009	610	43	21	58	2	8	9	0
2010	632	41	23	57	2	8	11	0
2011	652	41	26	62	1	7	11	0
2012	652	41	28	65	1	9	12	0
2013	666	41	36	68	2	9	16	0
2014	677	41	42	72	4	11	18	0
2015	688	42	44	69	6	12	20	0
2016	690	42	45	73	6	11	21	0

1.c.8.1 Grado di sensibilità della componente salute pubblica

In ragione dell'assenza di siti contaminati nell'area, e dell'assenza di di attività industriali in grado di compromettere la qualità dell'aria, si ritiene che la qualità ambientale della componente allo stato attuale normale.

1.c.9 Contesto socio-economico

Nel comune di Castronovo è sede di stazione dei carabinieri il settore primario è presente con la coltivazione di cereali, frumento, ortaggi, foraggi, viti, olivi, agrumeti e altri frutteti nonché con l'allevamento di bovini, suini, ovini, caprini, equini e avicoli. Vanto della produzione locale è una pregevole uva da mosto. Il settore economico secondario è costituito da aziende che operano nei comparti: dei mobili, dell'edilizia, estrattivo (dalle sue cave di marmo sono state prelevate le 98 colonne e il ciborio che adornano il maestoso portico e la cappella palatina della Reggia di Caserta). Il terziario si compone di una sufficiente rete commerciale, che assicura il soddisfacimento delle esigenze primarie della comunità, e dell'insieme dei servizi più qualificati, che comprendono quello bancario. Le strutture scolastiche permettono di frequentare le scuole dell'obbligo; per l'arricchimento culturale sono presenti la biblioteca civica e quella parrocchiale "Santissima Trinità". Le strutture ricettive offrono possibilità di ristorazione e di soggiorno. Per lo sport e il tempo libero è a disposizione un campo di calcio. A livello sanitario è assicurato il servizio farmaceutico. Circondata da un suggestivo paesaggio montano, offre la possibilità di effettuare piacevoli soggiorni ed escursioni nei dintorni; interessanti sono il bosco di Santa Caterina, dotato di un'area attrezzata, e il fiume Platani, costeggiato dai resti di mulini ad acqua che un tempo costituivano l'elemento trainante dell'economia castronovese.

A circa 60 km da Palermo, nella Valle del Fiume Torto, sorge Roccapalumba sovrastata da un'imponente e suggestiva Rocca di tipo dolomitico formatosi durante il giurassico medio e superiore. Fondata nel XVII secolo dalla Principessa Maria Anzalone Orioles, il 'Paese delle stelle' come oggi viene chiamato, si eleva a circa 500 metri sul livello del mare ed è immersa in una cornice naturale di grande bellezza. Il paese, fondato nel XVII sec, è immerso nel verde del bosco che lo circonda e comprende anche una borgata, Regalgioffoli, d'origine araba. Tra le bellezze naturali il Castellaccio, luogo d'insediamenti neolitici e il mulino ad acqua "Fiaccati". Un aspetto fondamentale è la coltivazione del

Ficodindia, frutto simbolo della Sicilia, con i suoi colori vivaci e il suo sapore intenso. Negli ultimi anni, grazie alla valorizzazione, da parte dell'Amministrazione Comunale, del Ficodindia e delle sue proprietà, si è raggiunta una coltivazione di ficodindieti pari a 200 ettari. Inoltre, il territorio costituito da basse colline e piccole valli è ricoperto da macchie boschive di eucaliptus, pini, querce, castagni, frassini, ulivi e mandorli che, soprattutto nella bella stagione, ricoprono il paesaggio di mille colori. Il settore economico secondario è costituito da aziende di piccole e medie dimensioni, che operano prevalentemente nei comparti: alimentare, della lavorazione e conservazione della frutta e degli ortaggi, del legno, delle macchine per l'agricoltura e la silvicoltura, della produzione e distribuzione di energia elettrica e dell'edilizia. Il terziario si compone di una sufficiente rete commerciale e dell'insieme dei servizi più qualificati, che comprendono quello bancario. A livello sanitario, localmente è assicurato il servizio farmaceutico.

Lercara Friddi sorge quasi alle falde di Colle Madore e del suo sito archeologico sicano, tra il vallone del Landro e la vallata di Fiumetorto e del Platani. Si trova sulla direttrice Palermo - Agrigento, ad un'altezza media di 670 metri s.l.m. I comuni confinanti sono: Castronovo di Sicilia, Prizzi, Roccapalumba, Vicari tutti ricadenti nella provincia di Palermo. L'aereporto più vicino è quello di Palermo – Boccadifalco che dista da Lercara circa 82,5 km. La stazione ferroviaria è quella di Roccapalumba-Alia che dista 19,3 km. L'economia di Lercara Friddi si fonda, oggi, sullo sviluppo, che ha avuto nell'ultimo trentennio (e che nell'ultimo decennio ormai declina), del terziario, ed in modo particolare sul pubblico impiego, i servizi, il credito e assicurazioni, nonché ovviamente sul commercio, il trasporto e le comunicazioni. Lercara Friddi dipendeva dal distretto di Caltanissetta e con la soppressione della linea ferroviaria a scartamento ridotto che collegava la Stazione di Lercara Bassa Con la stazione di Lercara Alta, la comunità ha perso un'altra grossa fonte di occupazione. Non è rimasto che il pubblico impiego e i servizi. L'agricoltura è di normale amministrazione: poca uva, fave, frumento, poca zootecnia, solo a conduzione familiare, niente cooperative o associazioni. Qualche piccola fabbrica a conduzione familiare, molti artigiani e diversi muratori ed officine. Il commercio, è sufficientemente sviluppato, anche se risente di una notevole polverizzazione dei punti vendita, peraltro tutti concentrati nel nucleo baricentrico dell'abitato. L'artigianato dopo avere avuto un momento di espansione negli anni ottanta è pure esso in declino con la scomparsa di mole ditte artigiane. Le più significative attività artigianali sono state rappresentate dal cucito e confezioni, al trasporto e di servizio degli autoveicoli, nonché delle attività connesse alla industria delle costruzioni edili. La scoperta delle miniere di zolfo, avvenuta nel 1828 ha determinato una impennata dello sviluppo demografico, tale da portare nell'arco

di un cinquantennio (1831 - 1881) la popolazione residente a 13205 unità con un incremento percentuale di oltre il 100%. Gli anni dal 1901 al 1921 furono caratterizzati da una grave crisi dell'industria zolfifera e della insufficienza dei terreni da coltivare dei salari di fame e quindi dell' inevitabile esodo degli operai verso le terre d'oltre oceano.

1.c.9.1 Grado di sensibilità della componente socio-economica

Si ritiene che allo stato attuale la qualità della componente socio-economica sia normale.

1.c.10 Patrimonio culturale

Per l'elaborazione del documento sono state eseguite le seguenti attività di studio:

1. Studio delle attività in programma
2. Consultazione dei dati deducibili dalla letteratura archeologica e dagli archivi
3. Ricognizioni autoptiche dei luoghi in cui sono previsti gli interventi
4. Fotointerpretazione
5. Valutazione del rischio archeologico

La zona si colloca nell'ambito 6 del Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Siciliana. Le notevoli e numerose tracce di insediamenti umani della preistoria e della colonizzazione greca arricchiscono questo paesaggio dai forti caratteri naturali. La discontinuità nella distribuzione degli antichi siti nel territorio riflette lo stadio ancora iniziale delle ricerche; appare dunque evidente un'alternanza di aree quasi inesplorate, con altre maggiormente note grazie agli interventi di scavo e alle sistematiche ricognizioni archeologiche condotte. Mentre per alcuni comuni, a causa della grande estensione, quali Castronovo di Sicilia e Caccamo si dispone ormai di dati sufficienti a tracciare delle linee guida storiche del popolamento antico, in altri invece la limitatezza del territorio e l'assenza di ricerche hanno fortemente penalizzato la possibilità di localizzare e mappare siti archeologici ancora

sepolti.

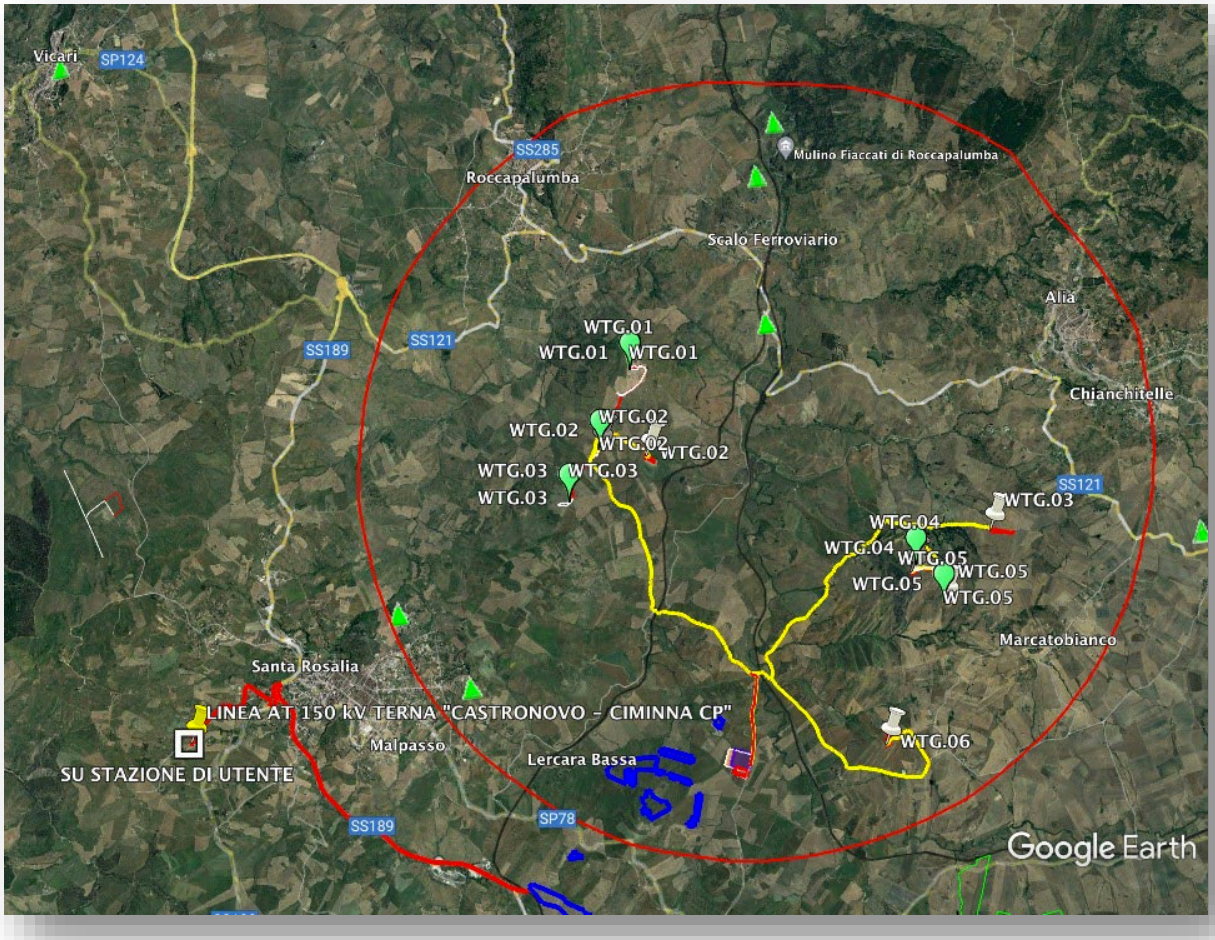


Figura 35- Stralcio Google Earth con i siti noti in un buffer di 5 km

All'interno dell'area buffer sono stati individuati 7 zone di interesse archeologico.

Per ricostruire la storia e la topografia archeologica della zona disponiamo a tutt'oggi di notizie frammentarie provenienti in parte dai risultati di scavi sistematici, i cui materiali sono ancora in fase di studio, e in parte da segnalazioni di rinvenimenti sporadici di materiale archeologico. La zona sulla quale si hanno maggiori indicazioni relative agli insediamenti archeologici, è quella de *Le Rocche*[1] che per la presenza di rilievi collinari posti a controllo delle fertili zone vallive lungo il corso del fiume, ha offerto

[1] MANNINO 1998, pp. 56-57; TUSA 1981, pp. 828.

buone opportunità a fenomeni di antropizzazione; nell'area sono presenti, inoltre, numerose sorgenti e si ha notizia di alcune grotte distrutte dalle attività delle cave di pietra[2]. Insediamenti hanno interessato il territorio dal Neolitico all'età medievale. Lungo la SS. 121, appena a Sud dalla contrada Le Rocche, in località *Ecclesia*, come risulta da fonti depositate presso l'archivio della Soprintendenza, si trovano i resti di una grande costruzione in opera listata di cui è visibile un'intera parete, conservata per un'altezza di circa due metri, e il piedritto di un arco, forse sostegno di una volta; la tecnica muraria, la presenza di materiale ceramico e di tegole che affiorano numerose sul terreno suggeriscono l'ipotesi che si tratti di una basilica tardo-romana o bizantina, la cui memoria sembra tuttora sopravvivere nell'esplicito riferimento toponomastico. In contrada *Regalgioffoli* non lontano dall'abitato moderno, si trovano tombe rupestri attribuite all'età paleocristiana: si tratta di cavità scavate nelle pareti rocciose ver- ticali, forse ottenute adattando grotte naturali, caratterizzate da ingressi di forma pressappoco semicircolare. Oltre all'uso in età paleocristiana, non è difficile ipotizzare anche un utilizzo precedente, del quale non è possibile fissare termini cronologici precisi. Un piccolo insediamento di età musulmana, posto nella stessa area, testimonia la continuità abitativa del sito.[3] Per quanto riguarda l'età normanna, "il vallo dei Palumbo" è menzionato nel Rollo di Monreale del 1182[4], a proposito dei territori conferiti da Guglielmo II alla chiesa di S. Maria Nuova di Monreale; la zona dovette successivamente attraversare un periodo di abbandono e di conseguente contrazione delle attività agricole, destino comune a molte delle contrade dell'entroterra siciliano durante i secoli XIII e XIV[5]. Soltanto nel 1417 ritroviamo il toponimo "la palumba", citato tra i feudi appartenenti alla potente famiglia dei Valguarnera. Durante il XV secolo la "Petra della Palumba" è nuova- mente indicata nei documenti di archivio, a testimoniare la persistenza del toponimo relativo alla zona caratterizzata dai due speroni rocciosi ai piedi dei quali inizierà, nel 1641, la costruzione del paese moderno[6].

Lo studio interpretativo delle foto aeree è avvenuto su voli storici effettuati dalla R.A.F. e dall' I.G.M. del '54-'55 e del '74-75, confrontate con le immagini satellitari di Google Earth. La lettura

[2] GAGLIARDO 2005, p. 21

[3] GAGLIARDO 2005, p. 4

[4] CUSA 1868.

[5] MAURICI 1998, p. 15

[6] MAURICI 1998, p. 100.

comparata delle foto ha permesso la valutazione del grado di conservazione delle tracce archeologiche individuate.

La ricerca è stata sviluppata seguendo un programma di lavoro distinto in tre fasi: raccolta, analisi preliminare e selezione delle levate aeree utili allo studio.

Va segnalato che si tratta di foto ad alta quota digitalizzate ad una bassa\media risoluzione, per cui alcune delle tracce non sono perfettamente leggibili. L'osservazione delle riprese da satellite relative agli ultimi anni non presenta anomalie che possano essere riconducibili ad una frequentazione antica dell'area, ma rivelano le sistemazioni del terreno per l'uso agricolo. Anche se in alcuni tratti mantengo il riservo perché le tracce di umidità nel terreno potrebbero riservare delle anomalie. È stato anche utilizzato Google Earth Pro come strumento veloce per analizzare il territorio, seguirne agevolmente continuità e discontinuità ed individuare anomalie di vario genere attraverso l'analisi delle immagini acquisite in anni ed in stagioni diversi, ma anche per effettuare ricognizioni indirette in 3D così da avere una percezione visiva dei micro e macro rilievi.

Per quanto riguarda la distribuzione delle vie di comunicazione èdecisamente disomogenea in tutta l'Isola.. Quasi tutte le strade, ben 9, partono da Palermo disponendosi a raggiera ed arrivando diritte in ogni angolo dell'Isola, segno chiaro dell'accentramento su Palermo di ogni aspetto civile, politico ed economico dell'intera Isola.

Nell'ambito della redazione della Valutazione Preventiva dell'Interesse Archeologico per questo progetto, le ricognizioni sono state svolte tra gennaio e febbraio 2022.

I dati ricavati in seguito alla fase di *survey* sono riportati in cartografia, con diversi gradi distinti con una scala cromatica, nella quale ad ogni colore è abbinato un valore di visibilità così espresso:

- **Visibilità ottima** (verde): campi arati o seminati da poco tempo e dove la vegetazione è totalmente assente.
- **Visibilità buona** (giallo): le aree dove sono visibili ampie porzioni di terreno da poco fresate e/o ripulite dalla vegetazione spontanea.
- **Visibilità scarsa** (arancione): sono le zone dove la visibilità è disturbata da vegetazione alta/fitta che non permette di avere una visione diretta e completa della superficie di ricognizione.

- **Visibilità nulla/non accessibile** (grigio): sono le zone dove la vegetazione è così alta o fitta da ricoprire per intero il suolo, occultandone del tutto la visibilità del suolo

  oppure si riferisce alle zone particolarmente impervie. Sono anche le zone non accessibili per motivi logistici (campi recintati o non percorribili per indisponibilità dei proprietari) o perché urbanizzate.

Il grado di visibilità di tutto il territorio indagato è evidenziato nella *Carta della visibilità ed uso del suolo* realizzata in GIS, che illustra lo stato di fatto e la reale visibilità dei terreni, al momento dello svolgimento delle ricognizioni.

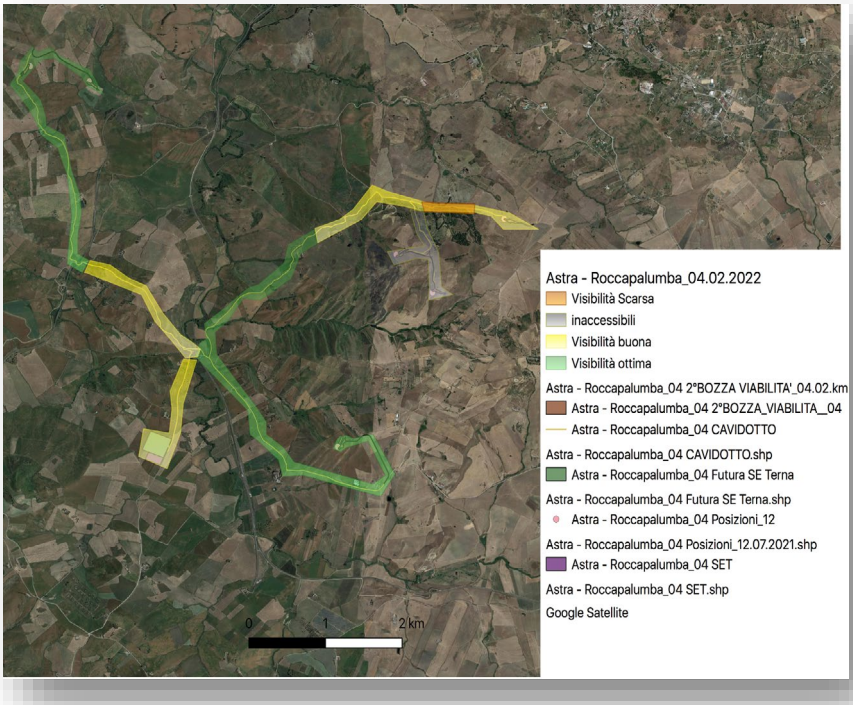


Figura 36 – Carta della visibilità ed uso del suolo

Il Rischio archeologico relativo considera invece la singola evidenza archeologica o il sito in relazione alle caratteristiche dell'opera da effettuare. Valuta, cioè, il bene archeologico in relazione alle interferenze e all'impatto che possono avere su di esso opere civili di vario tipo. Infatti, a seconda della tipologia, un'opera civile determina un impatto diverso sulla realtà storico-archeologica del territorio. Pertanto, con riferimento a distanza ed entità delle testimonianze antiche rispetto all'opera oggetto di questo studio e con riferimento alla tipologia di impianto e delle opere accessorie ad esso connesse, in questo studio sono stati adottati i seguenti parametri di "rischio archeologico":

Si distinguono cinque livelli di rischio archeologico assoluto:

- **alto**: per evidenze archeologiche, rilevanti per consistenza e valenza storico-archeologica (aree di vincolo diretto e indiretto, alte concentrazioni di materiali fittili, significativi resti strutturali e materiali o di tipo monumentale, e in quanto tali inamovibili, tracciati viari antichi, etc.), contigue o ad una distanza dal progetto fino a m 50/100;

- **medio-alto**: per evidenze archeologiche di superficie di minore consistenza (aree di vincolo indiretto, areali di dispersione di materiale fittile, rinvenimenti sporadici, etc.)

- **medio:** per evidenze archeologiche, in corrispondenza di rilevato, viadotto o opere accessorie ad una distanza m 150 e m 300;

- **medio-basso:** per evidenze archeologiche, in corrispondenza di rilevato ad una distanza dall'opera in progetto compresa tra m 300 e m 500.

Come è visibile nella Carta riportata di seguito all'interno del canonico Buffer di *5 km* sono presenti diverse archeologiche vincolate e come desunto dai dati archivistici e bibliografici l'area è da ritenersi a rischio **Medio.**

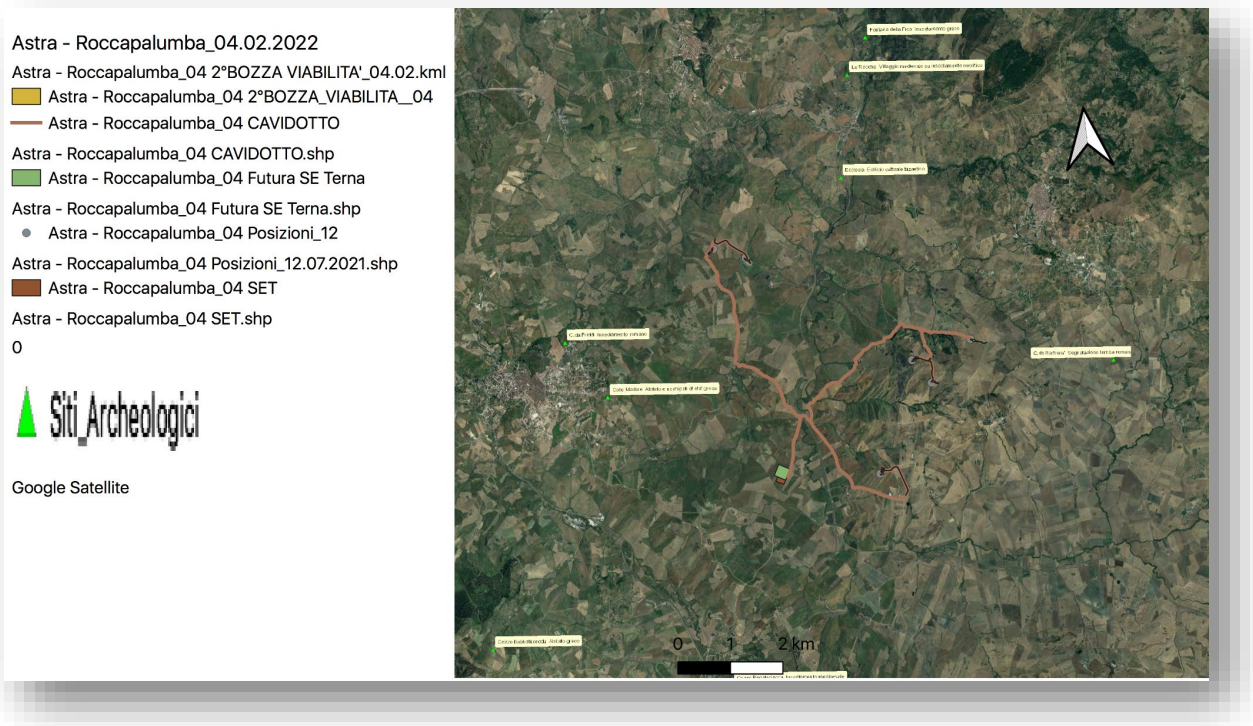


Figura 37 – Carta con i siti noti nel Buffer dell'area di progetto (1:20.000)

Definita l'area di rischio si è proceduti al calcolo del grado di impatto effettivo che le opere potrebbero arrecare alle evidenze archeologiche, concepito come prodotto tra il potenziale archeologico e l'invasività dei lavori. Secondo questa procedura è stato preso in considerazione il fattore potenziale, vale a dire la possibilità che un'area riveli presenze archeologiche, e l'invasività, cioè il grado di impatto dei lavori per le opere da realizzare; è stata analizzata solo l'area di rispetto ricavata dall'analisi dell'area di rischio sopra descritta. La formula utilizzata per il calcolo del rischio è la seguente: ***RA*** (rischio archeologico) **=** ***Pt*** (potenziale archeologico) x ***Pe*** (grado di invasività).

La Carta del Potenziale Archeologico è stata realizzata applicando i seguenti valori al ***Pt***:

- ***Pt* =0** Nullo (eventuale frequentazione già asportata)
- ***Pt* =1** Trascurabile (aree con minimi o nulli indicatori)
- ***Pt* =2** Basso (aree con scarsi indicatori e geomorfologia sfavorevole o poco favorevole)
- ***Pt* =3** Medio (aree con discreti indicatori e geomorfologia favorevole)
- ***Pt* =4** Alto (aree con consistenti indicatori e geomorfologia favorevole)

Anche la tipologia delle lavorazioni incide sul Rischio e ad ogni lavorazione è stato assegnato un apposito valore:

1. Aree non interessate dai lavori o viabilità interna= **Rischio Trascurabile (1)**.
2. Campo Eolico = **Rischio Medio (4)**.
3. Cavidotto MT ed altre attività di posa sottoservizi = **Rischio Medio (4)**.
4. Posa palificazioni = **Rischio Medio (3)**

Si ricava la Carta del Potenziale Archeologico:

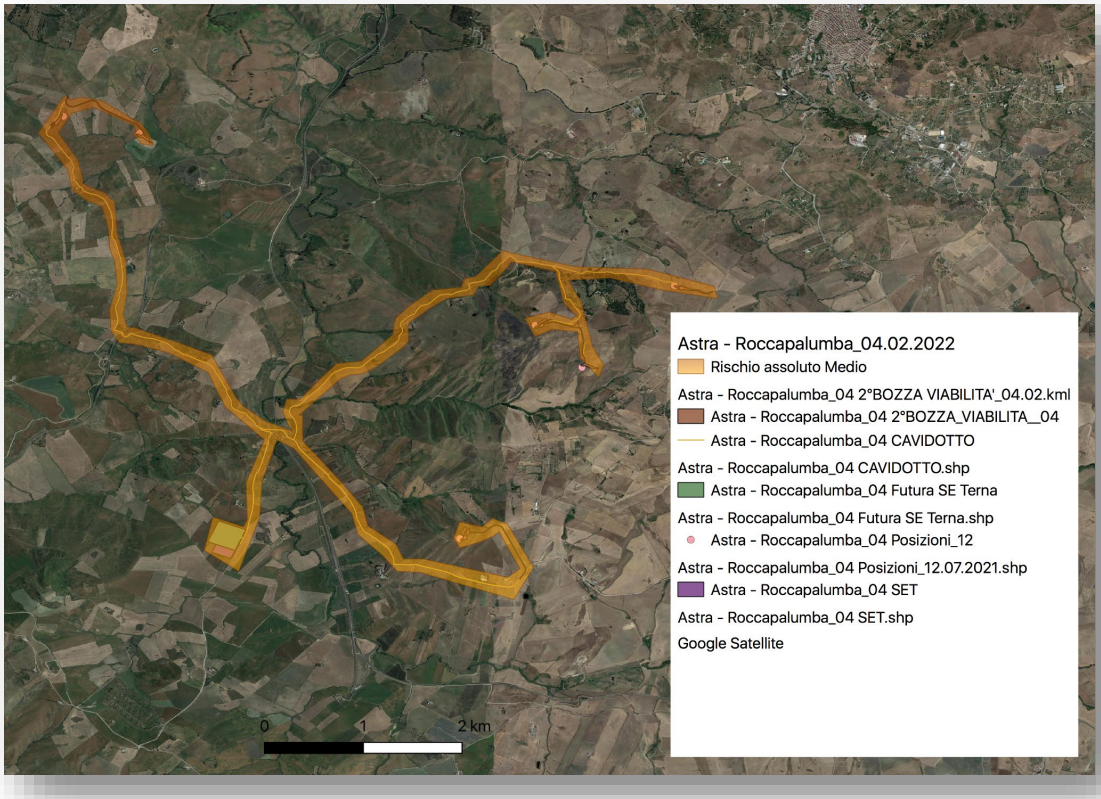


Figura 38 – Carta del Potenziale Archeologico. In Arancio "Rischio Medio"

1.c.10.1 Grado di sensibilità della componente patrimonio culturale

Il territorio circostante presenta testimonianze archeologiche che vanno dalla preistoria al medioevo, indicando un'area caratterizzata da una lunga continuità di vita. Non è stato possibile effettuare ricognizioni perché al momento della redazione della Viarch la Sicilia si trova in Zona Rossa a causa del Covid_19 quindi nessun terreno è stato esplorato e in tali occasioni la valutazione del rischio relativo di rinvenimento archeologico non è totalmente attendibile. Alla luce dei risultati fin qui esposti, in particolare nelle due Carte del Rischio Archeologico (Assoluto) e del Potenziale Archeologico, che costituiscono il prodotto finale di questo documento di valutazione, le aree interessate dai lavori oggetto di questa valutazione sono caratterizzate da un rischio archeologico di tipo Medio, ottenuto comparando l'impatto delle singole lavorazioni con le evidenze archeologiche censite (certe o probabili). I lavori nel complesso sono classificati ad impatto MEDIO, anche se è necessario tenere in considerazione i singoli contesti su cui saranno eseguiti, la tipologia di terreno, precedenti lavori di sbancamento ecc.

Si ritiene che allo stato attuale la qualità della componente patrimonio culturale sia normale.

1.d Valutazione dell'indice di qualità ambientale delle componenti e valutazione degli impatti potenziali complessivi

1.d.1 Atmosfera

L'inquinamento atmosferico è un fenomeno generato da qualsiasi modificazione della composizione dell'aria dovuto all'introduzione della stessa, di una o più sostanze in quantità o con caratteristiche tali da ledere o poter costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente. Le sostanze inquinanti emesse in atmosfera sono in gran parte di origine antropica (attività industriali, centrali termoelettriche, trasporti, etc..) e solo in misura minore di origine naturale (esalazioni vulcaniche, pulviscolo, decomposizione di materiale organico, incendi). Le concentrazioni e le deposizioni degli inquinanti dipendono dalla massa totale degli emessi in atmosfera e dalla loro distribuzione spazio temporale, dai meccanismi di trasporto e trasformazione in atmosfera e dai processi di deposizione "secca ed umida".

1.d.1.1 Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera allo stato attuale

Dall'analisi della componente ambientale "atmosfera", attraverso l'indagine dei vari regimi meteoclimatici, si è evinto il carattere atmosferico della zona in esame e non sono risultate condizioni particolarmente sfavorevoli alla fattibilità del progetto.

Il territorio attinente al parco eolico in progetto non è interessato da insediamenti antropici o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria, esso è costituito essenzialmente da terreno agricolo. L'area di intervento rientra in una zona in cui non si rilevano valori di qualità dell'aria critici, né la presenza di insediamenti industriali di rilievo.

Per quanto menzionato, l'indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente atmosfera, stimato allo stato attuale per entrambi gli indicatori considerati (emissione di polveri e qualità dell'aria), è giudicato buono ($IQ_{,zero,qual.\ aria} = 4$) ($IQ_{,zero,polveri} = 4$).

1.d.1.2 Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di cantiere

Gli impatti negativi riguarderanno tutte la azioni connesse alle attività lavorative che saranno espletate principalmente attraverso l'utilizzo di mezzi meccanici di varia tipologia presumibilmente alimentati a gasolio (mezzi pesanti quali autocarri, ruspe ecc. ecc.).

Tutte le azioni per la realizzazione del progetto, ed in modo particolare gli scavi per le fondazioni e la loro successiva realizzazione nonché quelli per le canalizzazioni, comporteranno presumibilmente una serie di impatti che possono essere schematicamente riepilogati come segue:

- **produzione di contaminanti chimici:** le emissioni prodotte dai mezzi utilizzati nell'area di cantiere saranno quelle caratteristiche dei gas di scarico delle macchine operatrici e di quelli prodotti dal traffico indotto dei mezzi pesanti che comporteranno la generazione di emissioni in atmosfera derivanti dalla combustione del carburante utilizzato. Tra i principali contaminanti chimici presumibilmente prodotti vi sono ossidi di azoto (NOX, principali responsabili della formazione, sotto l'influenza della luce solare, degli ossidanti fotochimici tra i quali il più noto è sicuramente l'ozono), monossido di carbonio (CO, prodotto dalla combustione dei veicoli e dei mezzi meccanici utilizzati), composti organici volatili (VOCs) e biossido di zolfo (SO2, prodotto dalla combustione di carburanti contenenti zolfo); composti contenenti metalli pesanti (quali ad esempi il Pb che deriva dall'utilizzo di benzine addizionate), benzene (C6H6, un composto aromatico derivante dalla combustione di carburanti dei veicoli a motore);
- **emissione di polvere e particolato:** oltre alle precedenti emissioni, la medesima attività lavorativa comporterà un impatto generato dalla produzione e dispersione in atmosfera di polveri, inclusa la frazione PM10, derivanti sia dall'utilizzo degli automezzi e dei macchinari necessari per lo svolgimento dei lavori, sia dall'asportazione della movimentazione del materiale asportato dal suolo per la realizzazione degli scavi. L'entità dell'emissione è correlata inoltre al quantitativo di materiale asportato, alle diverse distanze percorse e al numero di viaggi previsti durante la fase di movimentazione dello stesso.

Nel caso specifico, considerando le modalità di esecuzione dei lavori, proprie di un cantiere eolico, è possibile ipotizzare l'attività contemporanea di un parco macchina (escavatori, terne, ecc.) non superiore a 5 unità. Sulla base dei valori disponibili nella bibliografia specializzata, e volendo adottare un approccio conservativo, è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 20 litri/h, tipico delle grandi macchine impiegate per il movimento terra. Nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 100 litri/giorno. Assumendo la densità del gasolio pari a max 0,845 Kg/dm3[7], lo stesso consumo giornaliero è pari a circa

[7] API Specifiche analitiche Gasolio Autotrazione 2011

85 kg/giorno. Di seguito le emissioni medie in atmosfera prodotta dal parco mezzi d'opera a motori diesel[8] previsti in cantiere:

Unità di misura	NOx	CO	PM10
(g/kg) g di inquinante emessi per ogni kg di gasolio consumato	45,0	20,0	3,2
(kg/giorno) Kg di inquinante emessi in una giornata lavorativa con consumo giornaliero medio di carburante pari a circa 85 kg/giorno	3,8	1,7	0,3

Tabella 5 - Emissioni medie prodotte dal parco mezzi d'opera

I quantitativi emessi sono quindi paragonabili come ordini di grandezza a quelli che possono essere prodotti dalle macchine operatrici utilizzate per la coltivazione dei fondi agricoli esistenti.

La realizzazione del Parco Eolico, potrà arrecare un minimo disturbo essenzialmente per le polveri, senza tuttavia causare disagi significativi, anche per la durata limitata nel tempo degli interventi. Si tratta di modeste emissioni in aree circoscritte dove la presenza umana è scarsa. Tali emissioni risultano assolutamente accettabili e non arrecheranno alcuna perturbazione significativa e/o irreversibile all'ambiente e alle attività antropiche.

Ad ogni modo le emissioni di polveri, i cui valori non si discosteranno molto da quelli già in atto, saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando opportune misure di mitigazione (ad esempio l'inumidimento periodico dei residui prodotti dalle operazioni di scavo e/o delle piste di cantiere, come meglio descritto nel paragrafo relativo alle mitigazioni).

In questa fase, limitata al periodo strettamente necessario per le lavorazioni, **l'indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente atmosfera, stimato nella fase di cantiere, è giudicato normale per ciò che riguarda le emissioni di polveri ($IQ_{,cantiere,polveri}$ = 3) e normale per ciò che riguarda la qualità dell'aria ($IQ_{,cantiere,qual.\ aria}$ =3).**

1.d.1.3 Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di esercizio

In questa fase il parco eolico può essere considerato fondamentalmente privo di emissioni in atmosfera di tipo gassoso e di polveri (un impianto eolico è assolutamente privo di emissioni aeriformi per l'assenza di processi di combustione o processi che comunque implicano incrementi di

[8] CORINAIR Progetto per grossi motori diesel

temperatura). Pertanto, vista la mancanza totale di emissioni, l'inserimento e il funzionamento di un impianto eolico non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante, se non quelle legate al traffico veicolare associato ai periodici interventi di manutenzione (1-2 volte l'anno) e legato essenzialmente al traffico nelle vie di accesso alle strade di pertinenza del parco eolico. Le attività di manutenzione sulla turbina, a carattere periodico, potranno essere effettuate mediante l'impiego di semplici autoveicoli per il trasporto di personale, pezzi di ricambio, lubrificanti, disponendo l'aerogeneratore di scala solidale alla torre che consente il raggiungimento della navicella. Tali emissioni interesseranno quindi porzioni di territorio ben localizzate (piazzali di pertinenza degli aerogeneratori, sottostazione elettrica, edifici di controllo ecc. ecc.) inoltre, essendo limitate a brevi periodi non contribuiranno ad incrementare l'apporto di polveri e/o contaminanti più di quanto non avvenga attualmente. Ad ogni modo, le piste di cantiere saranno rifinite con materiale grossolano drenante e, per quanto possibile, si favorirà l'inerbimento delle aree non necessarie all'esercizio dell'impianto. In tal modo saranno contenute anche le emissioni di polveri.

Ragionando in termini di scala più ampia, a livello globale, il funzionamento del parco eolico sarebbe in grado di apportare un beneficio tangibile nei confronti della riduzione delle emissioni atmosferiche grazie all'immissione in rete di energia pulita e, di conseguenza, alle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia da fonti convenzionali. Inoltre, come già affermato precedentemente, l'impianto eolico sia in fase di produzione che di sosta non emette nessun tipo di sostanza gassosa; al contrario, l'energia elettrica generata sostituisce quella prodotta da impianti "tradizionali" a combustibili fossili, evitando in questo modo le emissioni di gas serra e la sottrazione di materia prima. L'impatto è quindi notevolmente positivo in esercizio.

È da considerare che la realizzazione dell'impianto di produzione consentirà di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile, contribuendo a ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera, in particolare CO2.

Inquinante	**Fattore emissivo [g/kWh]**	**Energia prodotta [MWh/a]**	**Vita dell'impianto [anni]**	**Emissioni risparmiate [t]**
CO_2	492	99.158	30	1.463.577,98
NO_x	0,227			675,27
SO_2	0,0636			189,19

L'indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente atmosfera, stimato nella fase di esercizio, è giudicato buono per ciò che riguarda le emissioni di polveri ($IQ_{,esercizio,polveri}$ = 4) e molto buono per ciò che riguarda la qualità dell'aria ($IQ_{,esercizio,qual.\ aria}$ =5).

1.d.1.4 Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di dismissione

Per la fase di dismissione dell'impianto (legata alla rimozione degli aerogeneratori ed al trasporto di materiali) sono previsti impatti analoghi a quelli della fase di costruzione. In particolare, le operazioni effettuate in sito per la riduzione della platea in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di polveri che immancabilmente si generano durante l'esecuzione di tale fase lavorativa.

Pertanto, l'indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente atmosfera, stimato nella fase di dismissione, è giudicato normale per ciò che riguarda le emissioni di polveri ($IQ_{,cantiere,polveri}$ = 3) e normale per ciò che riguarda la qualità dell'aria ($IQ_{,cantiere,qual.\ aria}$ =3).

1.d.1.5 Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di post - dismissione

Nella fase di post-dismissione non sono previste alterazioni degli indicatori esaminati e quindi della componente in quanto in fase di esercizio, l'impianto non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante (di contro, contribuisce ad una sensibile riduzione dei gas climalteranti), mentre il temporaneo abbassamento degli indici di qualità analizzati, in fase di costruzione e dismissione del parco, non producono costituiscono causa di alterazione permanente. Il valore dell'indice di qualità ambientale **(IQn) riferito alla componente atmosfera, stimato nella fase di post-dismissione, è giudicato buono per entrambi gli indicatori esaminati ($IQ_{,cantiere,polveri}$ = 4) e ($IQ_{,cantiere,qual.\ aria}$ =4).**

1.d.1.6 Tabella di sintesi per la componente atmosfera

Sulla base delle considerazioni effettuate, si ritiene che complessivamente (considerando quindi sia il disturbo dovuto alle fasi che comportano attività di cantierizzazione, che le emissioni risparmiate a livello di area vasta grazie alla produzione di energia rinnovabile) la potenziale influenza dell'opera sulla

componente atmosfera sia alta Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente atmosfera viene attribuito un peso alto (valore 0,4).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-dismissione	
Emissioni di polveri	4	3	4	3	4	0,40
Qualità dell'aria	4	3	5	3	4	

1.d.2 Acque superficiali e sotterranee

Le possibili forme di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee sono riconducibili alla possibilità di sversamento accidentale di oli lubrificanti e/o carburanti dai macchinari. Altre forme di alterazione della componente, possono essere di tipo quantitativo, legate ad usi impropri e non sostenibili della risorsa.

1.d.2.1 Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee allo stato attuale

Come precedentemente illustrato, localmente all'area del PE, si hanno dei piccoli e saltuari corsi d'acqua che confluiscono tutti nell'asta dei torrenti principali della zona posti a Ovest dove a circa 5 km scorre il Fiume Platani (classificato come corso d'acqua A RISCHIO) che costituisce il corso d'acqua principale dell'area geografica. L'area di intervento non rientra nelle perimetrazioni dei corpi idrici sotterranei, dalle risultanze delle indagini geognostoche non è stata rilevata la falda, ed i terreni sono relatovamente impermeabili. Il sito del Parco Eolico in oggetto, è prossimo a tratti di torrenti molto giovanili (allo stadio iniziale) in aree non classificate sensibili e classificate come non vulnerabili da nitrati di origine agricola. Per tale ragione il valore dell'**indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente acqua, stimato per lo stato di fatto, è giudicato scadente per le acque superficiali ($IQ_{,zero,acquasup}$ = 2) e normale per le acque sotterranee ($IQ_{,zero,acquasot}$ = 3).**

1.d.2.2 Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di cantiere

La realizzazione del parco eolico produrrà attraverso la realizzazione degli scavi e del posizionamento dei manufatti previsti, nonché delle piste di accesso e dei piazzali, una modificazione non significativa dell'originario regime di scorrimento delle acque meteoriche superficiali. Detta modificazione comunque non produrrà presumibilmente impatti rilevanti in quanto le opere in progetto non prevedono superfici impermeabilizzate ma bensì a fondo naturale. Va specificato altresì che le opere in progetto non risultano posizionate all'interno di compluvi significativi e/o pale e pertanto non sarà necessario intercettare i deflussi provenienti dall'esterno a drenare le acque verso un recapito definito. In sintesi la realizzazione delle opere non produrrà alcun "effetto barriera" nè apporterà modifiche significative del naturale scorrimento delle acque meteoriche.

Viste le caratteristiche delle fondazioni e quelle idrogeologiche delle formazioni del substrato, si ritiene che non possa esserci interferenza con la circolazione idrica sotterranea. Eventuali sversamenti accidentali saranno comunque opportunamente garantiti con le migliori tecniche disponibili (ad esempio il cantiere sarà dotato di dispositivi oleo assorbenti, in grado di porre immediato rimedio al verificarsi di tali fenomeni).

Nelle fase di apertura del cantiere e di realizzazione delle opere potrà quindi verificarsi qualche leggera e temporanea interazione con il drenaggio delle acque superficiali. Tuttavia non si evidenziano particolari incidenze sul sistema idrico superficiale, sia per la tipologia delle opere da realizzare, sia per i buffer di tutela previsti. Inoltre verrà predisposto un sistema di smaltimento delle acque meteoriche sull'area di cantiere che eviti il dilavamento della superficie del cantiere stesso.

La probabilità che possano quindi verificarsi fenomeni di interferenza con la componente acqua, è paragonabile ad altri contesti cantieristici; pertanto (considerando l'applicazione dei sistemi di mitigazione) si perviene ad una valutazione dell**'indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente acqua e stimato per la fase di cantiere ($IQ_{,cantiere,acquasup}$ = 2) e ($IQ_{,cantiere,acquasot}$ = 3).**

1.d.2.3 Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di esercizio

Non sono previsti impatti per la componente in tale fase. Infatti le interferenze con l'ambiente idrografico saranno insignificanti, sia per le peculiarità del processo con cui si produce energia elettrica da fonte eolica (l'impianto eolico non prevede l'uso di liquidi effluenti durante il ciclo produttivo), sia per

la bassa probabilità che durante gli interventi di manutenzione vi possa essere il rilascio di qualsiasi sostanza. Non si avranno inoltre effetti sugli equilibri del sistema idrico in quanto le caratteristiche del sistema dei cavidotti interrati e della viabilità non comportano impedimento al deflusso delle acque meteoriche e altresì, non costituiscono ostacolo al deflusso sotterraneo delle acque. Inoltre in questa fase le aree messe a nudo nella fase precedente di costruzione dell'impianto saranno opportunamente inerbite e debitamente sistemate. In fase di esercizio, così come nella precedente fase di costruzione, non si ravvisano inoltre particolari problemi in quanto non si ipotizza alcuna possibilità di innesco di fenomeni di dissesto idrogeologico o gravitativo.

Il sistema di drenaggio delle viabilità inoltre sarà costituito da un insieme di fossi di guardia naturali e tombini idraulici circolari che, captate le acque le convogliano nel reticolo idrografico esistente. Più in particolare la presenza dei fossi nei tratti in rilevato, mitiga i fenomeni erosivi che possono innescarsi per ruscellamento ai piedi della scarpata nei tratti in trincea la presenza del fosso rende possibile la captazione delle acque prima che queste possano giungere sulla sede stradale e comprometterne l'esercizio.

In questa fase il valore dell'indice di qualità ambientale della componente (IQn) viene stimato quindi scadente per le acque superficiali ($IQ_{esercizio,acquasup}$ = 2) e normale per le acque sotterranee ($IQ_{esercizio,acquasot}$ = 3).

1.d.2.4 Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di dismissione

Si prevedono gli stessi impatti della fase di costruzione. Il valore dell'**indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente acqua e stimato per la fase di dismissione è classificato scadente per le acque superficiali ($IQ_{dismissione,acquasup}$ = 2) e normale per quelle sotterranee ($IQ_{esercizio,acquasot}$ = 3).**

1.d.2.5 Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di post-dismissione

In fase di post-dismissione, non si ravvisano impatti per la componete. Quindi il valore dell'**indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente acqua e stimato per lo stato post-operam, è giudicato scadente per le acque superficiali ($IQ_{dismissione,acquasup}$ = 2) e normale per quelle sotterranee ($IQ_{esercizio,acquasot}$ = 3).**

1.d.2.6 Tabella di sintesi per la componente della componente acque superficiali e sotterranee

Sulla base delle considerazioni effettuate, data l'interferenza non significativa dell'opera con la componente componente acque superficiali e sotterranee, si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla sia bassa. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente acque superficiali e sotterranee viene attribuito un peso basso (valore 0,2).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Qualità acque superficiali	2	2	2	2	2	0,20
Qualità acque sotterranee	3	3	3	3	3	

1.d.3 Suolo e sottosuolo

La valutazione degli impatti potenzialmente negativi sulla componente "suolo e sottosuolo" tiene conto degli aspetti relativi alla modifica e alterazione dei terreni e del substrato su cui insistono le opere.

Gli indicatori esaminati per ottenere un giudizio sull'indice di qualità ambientale di detta componente sono i seguenti: Erosione, Uso e consumo del suolo e Qualità del suolo.

1.d.3.1 Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo allo stato attuale

Dal punto di vista pedologico l'area è interessata dalla presenza di suoli appartenenti ai regosuoli caratterizzati da una forte matrice argillosa in grado di limitare fortemente l'infiltrazione delle acque piovane e, conseguentemente, di aumentare le aliquote di deflusso; se si aggiunge, poi, la naturale morfologia del territorio, privo di significative pendenze, si hanno, di conseguenza, situazioni di ristagno idrico.

L'analisi territoriale ha inoltre mostrato un range molto vasto di suoli che differiscono per capacità d'uso (si passa da suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture. Sono considerati arabili a suoli con limitazioni molto severe permanenti, notevoli pericoli di erosione se

coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo; Sono considerati arabili).

I suoli interessati dal PE sono classificati seminativi; per il forte impatto degli agenti abiotici mostrano un elevato grado di mineralizzazione della sostanza organica, che limita molto le performance agronomiche dei suoli.

In base allo stato attuale della zona i valori degli **indici di qualità ambientale attuali sono stati giudicati come segue:**

- **Erosione: normale ($IQ_{,zero,erosione}$ = 3)**
- **Uso e consumo del suolo: scadente ($IQ_{,zero,uso}$ = 3)**
- **Qualità del suolo: scadente ($IQ_{,zero,qualità}$ = 3)**

1.d.3.2 Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo in fase di cantiere

La fase di costruzione sarà preceduta dall'installazione delle aree di cantiere. Dopo l'esecuzione dei necessari rilievi esecutivi e tracciamenti nei punti di intervento, i lavori procederanno con l'esecuzione di scavi e sbancamenti per la preparazione delle aree nelle quali sono previste la realizzazione delle piazzole per il posizionamento degli aerogeneratori e, successivamente, ai collegamenti con essi. Le operazioni di scavo saranno eseguite da idonei mezzi meccanici evitando scoscendimenti e frane dei territori limitrofi e circostanti. Montati gli aerogeneratori, si provvederà alla costruzione dei cavidotti interrati sia interni al sito, sia di collegamento alla sottostazione elettrica, saranno infilati all'interno di corrugati di idonea sezione. Il percorso del cavidotto è stato scelto in modo da limitare al minimo l'impatto in quanto viene prevalentemente realizzato lungo la viabilità esistente, a bordo o lungo la strada ed utilizzando mezzi per la posa con limitate quantità di terreno da smaltire in quanto prevalentemente riutilizzabile per il rinterro.

Per ciò che riguarda la viabilità esterna all'area parco, al fine di limitare al minimo o addirittura escludere interventi di adeguamento, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto finalizzate a ridurre al minimo gli spazi di manovra degli automezzi. Infatti, rispetto alle tradizionali tecniche e metodologie di trasporto è previsto l'utilizzo di mezzi che permettono di modificare lo schema di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, le dimensioni di carreggiata e quindi i movimenti terra e l'impatto sul territorio.

Pertanto, relativamente alla viabilità esterna al parco, eventuali opere di adeguamento sono generalmente riconducibili a puntuali allargamenti e sistemazione della sede stradale. Inoltre, nella fase di progettazione esecutiva, e nella fase di autorizzazione al trasporto saranno eseguite le opportune verifiche sugli interventi puntuali previsti quali la rimozione temporanea di alcuni segnali stradali verticali a bordo carreggiata, rimozione temporanea dei guard-rail, abbassamento temporaneo di muretti laterali alla carreggiata ecc. Questi interventi saranno immediatamente ripristinati dopo la fine della fase di trasporto in cantiere delle turbine sempre previo coordinamento con il competente Ente gestore della strada in questione.

Le nuove sedi stradali sono state progettate in maniera da seguire il più possibile l'andamento naturale del terreno, sono state escluse aree franose nel rispetto delle indicazioni derivanti dalle indagini geologiche ed infine sono state completate da opere accessorie quali sistemi di convogliamento, raccolta e smaltimento delle acque meteoriche. Il sistema di drenaggio delle viabilità inoltre sarà quindi costituito da un insieme di fossi di guardia naturali e tombini idraulici circolari che, captate le acque le convogliano nel reticolo idrografico esistente. Più in particolare la presenza dei fossi nei tratti in rilevato, mitigherà i fenomeni erosivi che possono innescarsi per ruscellamento ai piedi della scarpata nei tratti in trincea la presenza del fosso rende possibile la captazione delle acque prima che queste possano giungere sulla sede stradale e comprometterne l'esercizio. Il drenaggio delle acque meteoriche all'interno dell'area della sottostazione elettrica avverrà mediante un sistema di caditoie puntuali e tubazioni in PEAD (o PVC) che, captato i deflussi meteorici li convoglierà successivamente nel recettore finale esistente.

Le piazzole per lo stoccaggio ed il montaggio degli aerogeneratori presentano dimensioni minime necessarie per garantire la corretta realizzazione delle opere. In fase di cantiere dette piazzole presentano dimensioni maggiori rispetto alle piazzole definitive che serviranno ogni singolo aerogeneratore in fase di esercizio, infatti, nella prima fase di cantiere sono necessari spazi di manovra e di stoccaggio più ampi dovuti sostanzialmente allo stoccaggio delle pale ed alla realizzazione delle opere di fondazioni, al posizionamento della gru ed alla manovra dei mezzi di trasporto. Nella fase di esercizio questi spazi saranno ridotti alle dimensioni minime per garantire la manutenzione di ogni singolo aerogeneratore.

Per la realizzazione delle opere si effettueranno dei movimenti di terra e si produrranno materiali costituiti sostanzialmente da terra. Al fine di garantire un elevato livello di tutela ambientale sarà

necessario formare ed informare adeguatamente le ditte esecutrici dei lavori sul rispetto della normativa vigente.

L'installazione dei cantieri di servizio per la posa degli aerogeneratori e per la realizzazione della sottostazione elettrica comporterà una sistemazione dell'area con un'asportazione della copertura erbosa ed arbustiva presente. Per quanto riguarda i movimenti di terra, essi saranno in massima parte riutilizzati per il rinterro dei cavidotti e la sistemazione delle strade.

Viene di seguito riportata la quantificazione dei volumi di terra in prima approssimazione. Le terre e le rocce di scavo non ricadono nella classificazione di rifiuti ai sensi dell'articolo 186 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Il quantitativo di terreno sarà verificato in fase di esecuzione dei lavori, la volumetria di materiale da rimuovere potrebbe quindi variare in funzione del maggiore livello di dettaglio della successiva fase di progettazione esecutiva. È evidente, ad ogni modo, il riutilizzo, in maggior parte, delle terre e rocce di scavo generate dalla esecuzione dei lavori. La destinazione prevista per il materiale in esubero è il conferimento ad una o più ditte specializzate che si avrà cura di scegliere nella fase esecutiva del progetto, tra quelle iscritte nel registro provinciale delle imprese che effettuano l'esercizio delle operazioni di recupero o messa in riserva di terre e rocce di scavo (DPR del 13 giugno 2017, n. 120). Ciò previa caratterizzazione dei materiali.

La fase di chiusura cantiere richiede particolare attenzione per ciò che concerne il ripristino delle aree interessate dalle opere provvisorie. Dette aree, dettagliatamente riportate negli elaborati grafici allegati al presente progetto definitivo, saranno opportunamente sistemate rimuovendo ogni elemento necessario durante i lavori quali box, servizi igienici, apprestamenti provvisori per lo stoccaggio ed in generale per garantire la sicurezza del cantiere, segnaletica provvisoria e quanto altro considerato temporaneo.

È evidente che ogni opera temporanea sarà opportunamente rimossa al termine delle lavorazioni e di conseguenza le aree interessate dal cantiere saranno sgomberate da ogni elemento non necessario durante la successiva fase di esercizio dell'impianto. Inoltre saranno operate delle vere e proprie azioni di mitigazione e ripristino finalizzate a ridurre gli impatti generati dalla costruzione del parco.

Tali azioni di ripristino e mitigazione saranno impiegate anche per evitare fenomeni erosivi innescati dalle modifiche dell'orografia naturale dei suoli. È prevista la ricostruzione della coltre erbosa ed in generale si prevede di ripristinare quanto più possibile l'originaria conformazione delle aree cercando di armonizzare le strutture con il contesto ambientale circostante.

Dall'analisi delle diverse caratteristiche del territorio relative all'assetto geologico non sono emersi elementi critici riguardo alla realizzazione dell'impianto in progetto per quanto concerne la stabilità dell'area o le condizioni di stabilità dell'opera in progetto.

I valori degli indici di qualità ambientale stimati per la fase di cantiere (considerate le misure di mitigazione previste e descritte nel seguito), sono stati giudicati come segue:

- **Erosione: normale ($IQ_{,cantiere,erosione}$ = 3)**
- **Uso e consumo del suolo: scadente ($IQ_{,cantiere,uso}$ = 2)**
- **Qualità del suolo: scadente ($IQ_{,cantiere,qualità}$ = 2)**

1.d.3.3 Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo allo in fase di esercizio

Al termine del progetto, si presterà particolare attenzione alla gestione delle superficie, come le scarpate, che si costituiranno come conseguenza della realizzazione di piazzole, una per ogni aereogeneratore, nuova viabilità ed adeguamento di quella esistente.

Nelle scarpate si interverrà con una fase preliminare (successiva alla riprofilatura e rimodellamento del versante), in cui si collocherà un substrato agrario idoneo ad accogliere materiale vegetale ed al suo sostentamento nel tempo. La sistemazione vegetale delle scarpate ha molteplici funzioni quali:

- Consolidamento e stabilizzazione del terreno ad opera dell'apparato radicale delle piante;
- Difesa dall'erosione del terreno ad opera degli eventi metereologici;
- Costituzione di uno strato vegetale idoneo ad accogliere la fauna locale.

Diverse sono le tecniche per la sistemazione vegetale dei versanti come ad esempio l'inerbimento mediante semina a spaglio o idraulica con un miscuglio di sementi appartenenti alla famiglia delle leguminose idonee alla costituzione di prati permanenti, e/o alla messa a dimora di piante arbustive tramite l'utilizzo di piantine a radice nudo o meglio con il "pan di terra" che danno una maggiore probabilità di attecchimento e periodo idoneo al trapianto più ampio.

Le piazzole definitive saranno notevolmente ridotte rispetto a quelle necessarie durante le fasi di cantiere e pertanto sarà opportunamente risistemato il terreno al fine di garantire un armonioso inserimento degli aerogeneratori all'interno del territorio.

Il processo progettuale esecutivo prevedrà la formulazione dei cosiddetti "Piani di scarpata" cioè della definizione per ogni scarpata:

- delle miscele delle specie erbacee per le semine;

- delle specie legnose di impiego distinte tra arbustive ed arboree;
- la loro collocazione quali-quantitativa sulle scarpate (sesti di impianto);
- l'abbinamento con tecniche di Ingegneria Naturalistica;
- la combinazione con materiali inerti.

Classicamente sono considerate le principali tipologie di opere d'arte delle infrastrutture stradali e in particolare: scarpate a raso o rilevato; scarpate in scavo o trincea.

a) scarpate a raso o rilevato

E' la sezione base di tutte le piattaforme stradali che fornisce la possibilità di interventi di rivegetazione su scarpate laterali mediante realizzazione di:

- fascinate vive di specie autoctone per altezza superiore ai 3 mt;
- semina con tecnica dei prati armati per altezze inferiori a 3 mt.

b) scarpate in scavo o trincea

Le scarpate in scavo o in trincea rappresentano una casistica molto frequente quando si cerca di bilanciare le cubature scavi/riporti per limitare i costi di approvvigionamento degli inerti da cave di prestito.

Data la natura litoide del substrato e le pendenze di scavo, di solito gli interventi a verde su tali scarpate si limitano a normali idrosemine destinate a fallimento, essendo comunque l'azione antierosiva insufficiente. Si creano problemi funzionali di erosione da ruscellamento nelle litologie meno compatte, o addirittura cedimenti superficiali difficili da ripristinare.

Pertanto anche in tali scarpate, come nel caso di scarpate a raso o rilevato, si è prevista la realizzazione di:

- fascinate vive di specie autoctone per altezza superiore ai 3 mt;
- semina con tecnica dei prati armati per altezze inferiori a 3 mt.

In generale vengono di seguito descritte le principali tipologie di interventi a verde realizzabili. Vale la prassi del "prerinverdimento", cioè di realizzare gli interventi a verde durante la costruzione della strada e non di rimandare tutte le opere a verde alla fine dei lavori di costruzione, onde poter usufruire di un anticipo di crescita delle piante e dei cotici erbosi e quindi di una buona dotazione di verde già al momento del collaudo dell'infrastruttura.

Saranno usate miscele commerciali evitando i seguenti possibili errori:

- Semine su superfici prive di terreno vegetale o con terreno di caratteristiche scadenti;

- Interventi fuori stagione (aridità estiva, gelo invernale);
- Semine con seme di quantità/qualità insufficiente;
- Proporzioni sbagliate dei materiali costituenti l'idrosemina;
- Eccesso di concimanti con effetto pompaggio del primo anno e successiva carenza.

Sulle scarpate in rilevato possono essere effettuati interventi di rivegetazione ad arbusti secondo le seguenti modalità:

- Riporto di terreno vegetale;
- Messa a dimora di arbusti collocati a fascia ad una distanza di sgombro;

La scelta delle specie legnose deve essere coerente con la vegetazione potenziale del sito e la piantagione va essere effettuata con disposizione non geometrica e mescolando le specie a creare delle formazioni prossimo naturali e/o a macchia seriale. La messa a dimora va effettuata nei periodi stagionali favorevoli (autunno-inverno-primavera) con esclusione dei periodi di gelo e di aridità estiva.

Ogni pianta verrà collocata in una buca predisposta di dimensione doppia della zolla o pane di terra e rincalzata con suolo organico, torba, ecc. e sarà dotata di pali tutori, dischi o teli pacciamanti per evitare la concorrenza e l'effetto soffocante derivante dalla crescita delle erbe nei primi anni, reti di protezione antifauna (solo per strade non recintate).

La piantagione di arbusti sulle **scarpate in trincea** avviene più o meno con le stesse modalità di cui al punto precedente ove sia possibile riportare terreno vegetale sulle scarpate stesse.

Il successo della crescita del verde (cotici erbosi, specie arbustive) è strettamente legato al rispetto di una serie di regole costruttive che variano per ogni struttura in base ad una serie di fattori biotici ed abiotici come di seguito sintetizzato.

- Caratteristiche microclimatiche e morfologiche: Vanno innanzitutto conosciute le caratteristiche stazionali del sito necessarie alla scelta delle specie vegetali più idonee, anche in funzione del suolo disponibile.
- Il terreno vegetale: Per una efficace riuscita del rinverdimento delle TRV va collocato uno strato di terreno vegetale a contatto con le stuoie e griglie esterne di contenimento. Succede spesso invece che gli inerti con cui è costruito il rilevato armato vengano stesi a contatto con le stuoie e le griglie esterne venendo quindi a mancare il presupposto primo per l'attecchimento e la crescita delle piante.

I valori degli indici di qualità ambientale sono pertanto stimati di normale giudizio per i tre indicatori esaminati:

- **Erosione: normale ($IQ_{,esercizio,erosione}$ = 3)**
- **Uso e consumo del suolo: normale ($IQ_{,esercizio,uso}$ = 3)**
- **Qualità del suolo: normale ($IQ_{,esercizio,qualità}$ = 3)**

1.d.3.4 Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo in fase di dismissione

Al termine della vita utile dell'impianto dovrà essere valutata l'opportunità di procedere ad un "rewamping" dello stesso con nuovo macchinario, oppure di effettuare il rimodellamento ambientale dell'area occupata. In quest'ultimo caso, seguendo le indicazione delle "European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development", saranno effettuate alcune operazioni che, nell'ambito di un criterio di «praticabilità» dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree d'impianto.

La sistemazione delle aree per l'uso agricolo costituisce un importante elemento di completamento della dismissione dell'impianto e consente nuovamente il raccordo con il paesaggio circostante. La scelta delle essenze arboree ed arbustive autoctone, nel rispetto delle formazioni presenti sul territorio, è dettata da una serie di fattori quali la consistenza vegetativa ed il loro consolidato uso in interventi di valorizzazione paesaggistica.

Successivamente alla rimozione delle parti costitutive l'impianto eolico è previsto il rinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano. In particolare, laddove erano presenti gli aerogeneratori verrà riempito il volume precedentemente occupato dalla platea di fondazione mediante l'immissione di materiale compatibile con la stratigrafia del sito. Tale materiale costituirà la struttura portante del terreno vegetale che sarà distribuito sull'area con lo stesso spessore che aveva originariamente e che sarà individuato dai sondaggi geognostici che verranno effettuati in maniera puntuale sotto ogni aerogeneratore prima di procedere alla fase esecutiva. È indispensabile garantire un idoneo strato di terreno vegetale per assicurare l'attecchimento delle specie vegetali. In tal modo, anche lasciando i pali di fondazione negli strati più profondi sarà possibile il recupero delle condizioni naturali originali.

Per quanto riguarda il ripristino delle aree che sono state interessate dalle piazzole, dalla viabilità dell'impianto, i riempimenti da effettuare saranno di minore entità rispetto a quelli relativi alle aree occupate dagli aerogeneratori. Le aree interessate dalla viabilità verranno ricoperte di terreno vegetale lasciando la situazione orografica di progetto, oramai consolidata e dotata di un'idonea regimentazione

delle acque. La sistemazione finale del sito verrà ottenuta mediante piantumazione di vegetazione in analogia a quanto presente ai margini dell'area.

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si potranno utilizzare anche tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto eolico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

Le tecniche di Ingegneria Naturalistica, infatti, possono qualificarsi come uno strumento idoneo per interventi destinati alla creazione (neoecosistemi) o all'ampliamento di habitat preesistenti all'intervento dell'uomo, o in ogni caso alla salvaguardia di habitat di notevole interesse floristico e/o faunistico. La realizzazione di neo-ecosistemi ha oggi un ruolo fondamentale legato non solo ad aspetti di conservazione naturalistica (habitat di specie rare o minacciate, unità di flusso per materia ed energia, corridoi ecologici, ecc.) ma anche al loro potenziale valore economico-sociale. I principali interventi di recupero ambientale con tecniche di Ingegneria Naturalistica che verranno effettuati sul sito che ha ospitato l'impianto eolico sono costituiti prevalentemente da:

- semine (a spaglio, idrosemina o con coltre protettiva);
- semina di leguminose;
- scelta delle colture in successione;
- sovesci adeguati ;
- incorporazione al terreno di materiale organico, preferibilmente compostato, anche in superficie;
- piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;
- concimazione organica finalizzata all'incremento di humus ed all'attività biologica.

Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, possono quindi raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del Paesaggio.

In ogni caso, si prevedono gli stessi impatti della fase di costruzione. Pertanto **I valori degli indici di qualità ambientale stimati per la fase di dismissione, sono stati giudicati come segue:**

- **Erosione: normale ($IQ_{,dismissione,erosione}$ = 3)**
- **Uso e consumo del suolo: normale ($IQ_{,dismissione,uso}$ = 3)**
- **Qualità del suolo: normale ($IQ_{,dismissione,qualità}$ = 3)**

1.d.3.5 Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo allo in fase di post - dismissione

Nella fase di post-dismissione ci sarà quindi un ritorno alla situazione originaria e di conseguenza i valori degli **indici di qualità ambientale finali sono stati giudicati come segue:**

- **Erosione: buono ($IQ_{,post,erosione}$ = 4);**
- **Uso e consumo del suolo: buono ($IQ_{,post,uso}$ = 4);**
- **Qualità del suolo: buono ($IQ_{,post,qualità}$ =4).**

1.d.3.6 Tabella di sintesi della componente suolo e sottosuolo

Sulla base delle considerazioni effettuate (riferibili principalmente all'entità della superficie utilizzata e al miglioramento previsto dal progetto a livello strutturale del suolo), si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente suolo e sottosuolo sia alta. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente suolo e sottosuolo viene attribuito un peso alto (valore 0,5).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Erosione	3	3	3	3	4	0,50
Uso e consumo del suolo	3	2	3	3	4	
Qualità del suolo	3	2	3	3	4	

1.d.4 Vegetazione

1.d.4.1 Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione allo stato attuale

Dallo studio della vegetazione è emerso che l'area interessata dal progetto non riveste una particolare importanza in termini floristico – vegetazionale per l'uso del suolo a cui è sottoposta, che si ricorda essere prettamente agricolo.

Il valore dell'indice **di qualità ambientale attribuito alla componente vegetazione è giudicato normale ($IQ_{,zero,vegetazione}$ = 3).**

1.d.4.2 Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di cantiere

Numerose ricerche scientifiche svoltesi nei paesi interessati allo sfruttamento dell'energia eolica già da diversi anni hanno evidenziato che l'impatto di tali impianti sulla flora e sulla vegetazione è generalmente trascurabile, in quanto sostanzialmente riconducibile al suolo e all'habitat sottratti. Tuttavia, la messa in esercizio dei parchi eolici comporta comunque alcune modificazioni permanenti e costanti, anche se molto limitate nello spazio, che vanno prese in considerazione, come in particolare la limitata occupazione di suolo, la limitata sottrazione di superfici all'agricoltura e la possibile frammentazione o eliminazione di habitat di interesse naturalistico-conservazionistico.

Area dei singoli aerogeneratori, delle nuove strade di accesso e della Stazione elettrica Terna e della centrale di accumulo

Come già detto, in generale le aree di impianto non presentano delle caratteristiche di particolare pregio ambientale ed hanno una bassa biodiversità, soprattutto a causa delle pratiche agricole e zootecniche intensive che hanno interessato il comprensorio negli ultimi secoli. Pertanto il cambiamento di uso del suolo risulta poco rilevante, considerando che la vegetazione che si va ad alterare o ridurre è per lo più di scarsissimo valore naturalistico.

Fanno eccezione i pochi residui pascoli naturali o seminaturali presenti, in modo molto localizzato, su alcuni versanti più acclivi e crinali delle colline argillose dell'area indagata. Questa vegetazione, assimilabile all'habitat Natura 2000 **6220*** "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea" - di interesse sia comunitaro che prioritario, durante la fase di cantiere verrà interessata dai lavori di costruzione della sola torre eolica WTG_05 dalla sistemazione della porzione più occidentale della sua area di cantiere (circa l'1,4 %).

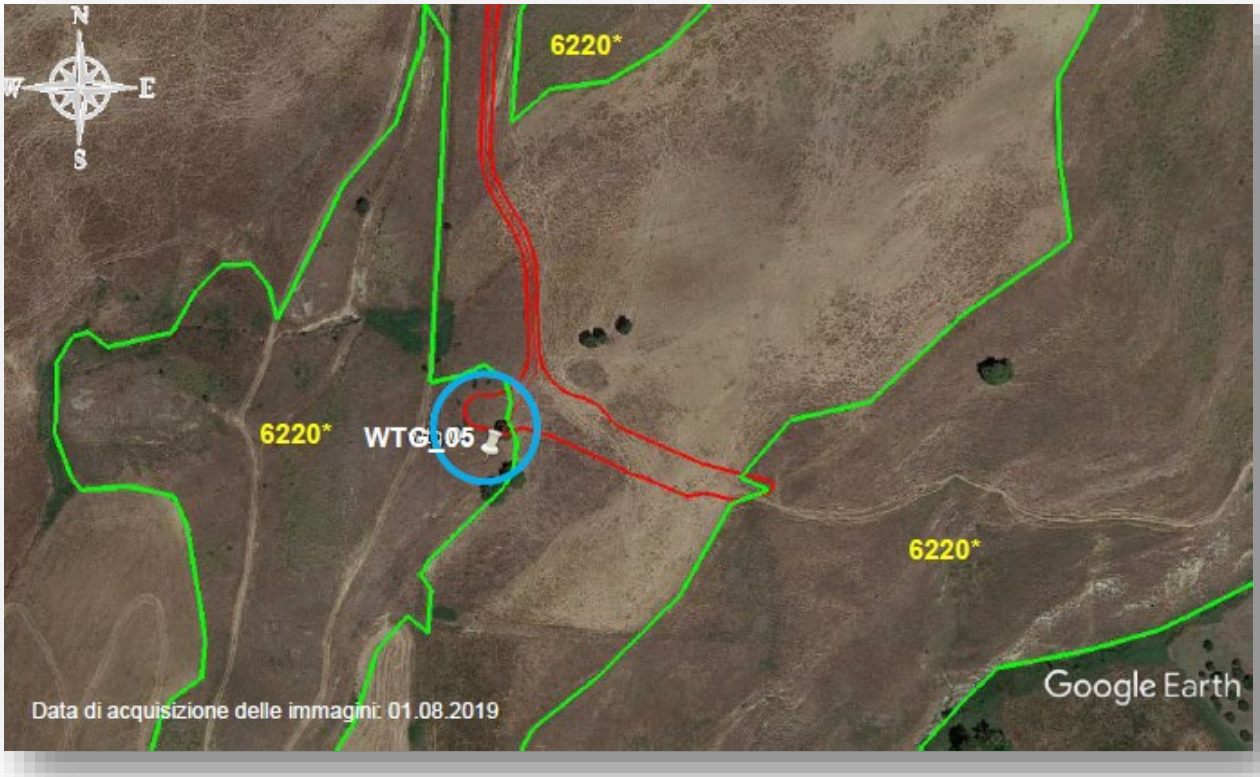


Figura 39 - Parti dell'habitat prioritario 6220* (cerchio azzurro) interessate, durante la fase di cantiere, dalla sistemazione dell'area di cantiere (poligono rosso) relativa all'aerogeneratore WTG_05 proposto

L'introduzione di elementi antropici costituita da aerogeneratori per la produzione di energia elettrica da fonte eolica in generale modifica il paesaggio agrario. Nel caso in esame il progetto si inserisce in un'area già interessata da aerogeneratori eolici che di fatto hanno già caratterizzato il nuovo paesaggio all'interno del contesto agricolo pre-esistente. Inoltre, la disposizione delle turbine in progetto, in termini numerici e di interdistanza (anche rispetto agli aerogeneratori esistenti) consente una percezione armoniosa dei nuovi elementi all'interno del paesaggio esistente senza produrre sensazione di significativi effetti cumulativi e di pressione sul contesto agricolo.

Un ulteriore elemento di mitigazione è rappresentato dalla piantumazione di specie erbacee autoctone sui bordi delle piazzole e di specie arbustive e arboree sempre autoctone sia nelle aree presenti intorno agli aerogeneratori che lungo la nuova viabilità in progetto (considerando, come principali tipologie di opere d'arte quelle delle infrastrutture stradali: scarpate a raso o rilevato e scarpate in scavo o trincea), utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica (con funzioni antierosiva, di stabilizzazione e di consolidamento dei corpi terrosi e dei suoli denudati legati agli interventi e di ricostituzione di ecosistemi locali) e avendo cura di non interferire con il loro rendimento, in modo da

dissimulare il piu possibile questi impianti. Per ottenere questo risultato la scelta delle specie vegetali e la loro disposizione risulta di primaria importanza, scegliendole sia tra quelle attualmente esistenti che legate alla vegetazione potenziale dell'area.

La realizzazione sia delle torri eoliche WTG_01, WTG_02, WTG_03, WTG_04 e WTG_06 e della centrale di accumulo non arreca un danno significativo alle poche emergenze floristiche presenti localmente e, relativamente alle sporadiche specie arbustivo-arboree ossevate, comporta l'eliminazione di un solo individuo di ulivo domestico. Va segnalato inoltre che sia la realizzazione dell'aerogeneratore WTG_05 che la sistemazione della porzione più occidentale della sua area di cantiere, oltre all'eliminazione (tra le specie arbustivo-arboree ossevate) di un individuo di eucalitto, di un individuo di mandorlo e di due individui di pino d'Aleppo, interesseranno parzialmente anche i popolamenti delle possibili orchidee presenti nell'area, precisando, come di seguito riportato nelle misure di mitigazione previste, che ci si dovrà assicurare, durante la stagione primaverile, dell'assenza di orchidee "protette" nelle aree scelte per l'impianto degli aerogeneratori e si dovrà prevedere, nel caso siano presenti in fase di messa in opera, la loro eventuale dislocazione.

Struttura	Specie legnose e/o pregiate (°) e/o protette (*) presenti nell'area d'impianto	Specie legnose e/o pregiate (°) e/o protette (*) presenti lungo la viabilità di accesso
Torre eolica WTG_01	-	-
Torre eolica WTG_02	-	-
Torre eolica WTG_03	-	-
Torre eolica WTG_04	-	-
Torre eolica WTG_05	*Pinus halepensis*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Prunus dulcis*, possibili orchidee*	-
Torre eolica WTG_06	-	-
Stazione elettrica Terna	-	-
Centrale di accumulo	*Olea europaea* var. *europaea*	-

Tabella 6 - Presenza e distribuzione delle specie legnose e/o protette in corrispondenza dei punti in cui è previsto l'impianto delle singole turbine eoliche

Si precisa che nel sito in cui è in progetto l'impianto eolico non vi sono individui vegetali arbustivo-arborei per i quali si debba prevedere l'espianto e il successivo reimpianto degli stessi dopo la fine dei lavori.

Gli interventi meccanici coincidono in definitiva con l'attività di scasso per la costruzione delle piazzole su cui porre le turbine. Nonostante le tecniche d'intervento cui s'intende ricorrere siano a basso impatto (è previsto il riutilizzo sia della roccia sia del terreno vegetale spostato in corso d'opera), in fase

di cantiere si verificherà la totale rimozione della cotica erbosa e del soprassuolo vegetale. La localizzazione degli interventi dovrebbe limitare a superfici piuttosto ridotte tale effetto. Partendo da queste premesse, il principale (ed inevitabile) effetto della fase di cantiere sarà il temporaneo predominio delle specie ruderali annuali sulle xeronitrofile perenni dei prati-pascoli intensamente sfruttati. Dal punto di vista della complessità strutturale e della ricchezza floristica non si avrà una grande variazione, per lo meno dal punto di vista qualitativo; semmai, si avrà un aumento delle specie annuali opportuniste che tollerano elevati tassi di disturbo.

Struttura	Area d'impianto	Area presente lungo la viabilità di accesso
Torre eolica WTG_01	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali
Torre eolica WTG_02	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali
Torre eolica WTG_03	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali
Torre eolica WTG_04	Vegetazione ipernitrofila ad emicriptofite e terofite di media e grossa taglia (*Onopordetea*): terreno sottoposto a riposo	Vegetazione ipernitrofila ad emicriptofite e terofite di media e grossa taglia (*Onopordetea*): terreno sottoposto a riposo colturale destinato al pascolo (maggese) + vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e

	colturale destinato al pascolo (maggese) + vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali	ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali
Torre eolica WTG_05	Praterie perenni mediterranee a carattere steppico (*Lygeo-Stipetea*): pascoli naturali e seminaturali (habitat 6220*) + vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo	Vegetazione ipernitrofila ad emicriptofite e terofite di media e grossa taglia (*Onopordetea*): terreno sottoposto a riposo colturale destinato al pascolo (maggese) + vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali
Torre eolica WTG_06	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali
Stazione Elettrica Terna	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali
Centrale di Accumulo	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali	Vegetazione nitrofila dei seminativi (*Papaveretea*): seminativo + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (*Stellarietea*): incolti e bordi stradali

Tabella 7 - Tipologie di vegetazione prevalenti in corrispondenza dei punti in cui è previsto l'impianto delle singole turbine eoliche, Stazione Terna e accumulo

Area del cavidotto interrato di collegamento

Relativamente ai lavori necessari all'interramento del cavidotto, questi avverranno per lo più lungo strade esistenti, sia asfaltate che sterrate, e quindi in ambiti antropizzati e in cui si ha già una certa attività antropica (traffico veicolare legato sia alle attività agricole e zootecniche diffusamente presenti nell'area vasta che ad altri tipi di attività) che ha determinato una sostanziale spinta selettiva sulla vegetazione che evidenzia segni di nitrificazione del substrato. In contesti del genere diffusamente disturbati, e in particolare lungo i bordi stradali, spesso si osserva la presenza di moltissime specie nitrofile annue tipiche della classe *Stellarietea*, che raggruppa tutti i tipi di vegetazione nitrofila e ipernitrofila tipiche delle aree agricole e pascolate. In particolare, lungo i bordi delle strade sono favorite le specie dell'*Echio-Galactition*, una comunità vegetazionale adattata alla presenza dell'uomo e a diversi e continui disturbi da esso prodotti (come il rimaneggiamento dei suoli, il calpestio, l'abbandono di

rifiuti organici, moderate forme di inquinamento chimico, operazioni agricole non troppo intensive, ecc.) che, in termini gestionali, non rappresenta certamente una priorità per fini conservazionistici.

Infine, tenendo conto che il cantiere per l'interramento del cavidotto non avverrà in contemporanea lungo tutto il tratto ma sarà sviluppato a zone di diverse centinaia di metri (dove i lavori di scavo e interramento avverranno nel corso di un singolo giorno, per poi passare in un'altra area), il relativo disturbo, causato dai mezzi, dai macchinari e dal personale addetto ai lavori, non sarà continuo e duraturo e quindi si può definire non significativo.

Quindi, da quanto suddetto si evince che i suddetti lavori di scavo non possono comportare significative problematiche sulle matrici floristiche ed ecologiche dell'area e non incideranno significativamente sugli habitat e sulle specie ai fini della tutela della biodiversità.

Per tale circostanza il giudizio sulla qualità ambientale attribuito alla componente nella fase di costruzione è normale ($IQ_{,cantiere,vegetazione}$ = 3).

1.d.4.3 Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di esercizio

In fase d'esercizio non si prevede nessuna interazione con la flora e la vegetazione presente nell'area d'impianto.

Di conseguenza il valore dell'indice di qualità ambientale di qualità ambientale attribuito alla componente vegetazione è giudicato normale ($IQ_{,esercizio,vegetazione}$ = 3).

1.d.4.4 Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di dismissione

La fase di ripristino del sito risulterà molto meno impattante rispetto alla fase di preparazione o di cantiere e consisterà nel recupero e smaltimento delle singole componenti. Sarà così garantito il riciclo del maggior quantitativo possibile di elementi presso ditte autorizzate mentre i restanti rifiuti dovranno essere smaltiti secondo la normativa vigente.

Di conseguenza il valore dell'indice di qualità ambientale è giudicato normale ($IQ_{,dismissione,vegetazione}$ = 3).

1.d.4.5 Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di post-dismissione

In fase di post-dismissione saranno recuperate le caratteristiche originarie dei luoghi, che nella realtà avranno un nuovo e migliorato assetto ambientale e paesaggistico (inerbimento stabile e siepi campestri), da mantenersi intatto nel lungo termine e con prospettive di stabilità assoluta.

Di conseguenza il valore dell'indice di qualità ambientale è giudicato normale ($IQ_{,post\ dismissione,vegetazione}$ = 3).

1.d.4.6 Tabella di sintesi della componente vegetazione

Sulla base delle considerazioni effettuate (l'area interessata dal progetto non riveste una particolare importanza in termini floristico – vegetazionale), si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente vegetazione sia media. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente vegetazione viene attribuito un peso medio (valore 0,3).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Significatività della flora	3	3	3	3	3	0,30

1.d.5 Fauna

In questo paragrafo vengono analizzati i principali fattori, legati sia alla fase di cantiere che soprattutto a quella d'esercizio dei parchi eolici, che possono avere un'interferenza significativa sulla fauna e in modo particolare sulla componente ornitica e sui chirotteri:

- collisione;
- disturbo;
- effetto barriera;
- perdita e modificazione dell'habitat.

Sulla base della biologia della specie, dello status di conservazione e delle caratteristiche di volo delle specie presenti nell'area, viene effettuato un esame di dettaglio degli impatti riconducibili ai principali fattori d'interferenza, al fine di stimare qualitativamente (inesistente, basso, medio e alto) il rischio per ognuno di esse.

1.d.5.1 Valutazione della qualità ambientale della componente fauna allo stato attuale

Il valore dell'indice **di qualità ambientale attribuito alla componente fauna è pertanto giudicato normale ($IQ_{,zero,fauna}$ = 3).**

1.d.5.2 Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di cantiere

Area degli aerogeneratori e della nuova viabilità di accesso

Anche se la maggior parte dei lavori sono confinati per lo più all'interno di aree utilizzate per fini prettamente agricolo-zootecnici, non è possibile escludere alcuni effetti negativi, anche se temporanei, reversibili, limitati nello spazio e nel tempo e di entità molto modesta, durante la relativamente breve fase di realizzazione. Infatti, le temporanee e localizzate interferenze in fase di cantiere potenzialmente potrebbero interessare, più o meno direttamente e/o indirettamente, alcune classi di vertebrati esaminate (anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) che accidentalmente od occasionalmente potrebbero essere presenti all'interno delle aree interessate dal progetto. Per quanto riguarda sia l'erpetofauna che la teriofauna, esse annoverano per lo più specie sinatropiche e ubiquitarie, molto comuni negli agroecosistemi, facilmente adattabili, ampiamente distribuite in tutto il territorio regionale e potenzialmente frequentanti ambienti presenti sia all'interno che nei dintorni delle varie aree interessate dal progetto. Inoltre, molte di queste specie sono dotate di buona mobilità e in particolare i mammiferi hanno per lo più abitudini notturne. È altresì ragionevole supporre che la maggior parte degli individui di queste specie si possano spostare temporaneamente nelle aree limitrofe, caratterizzate dai medesimi ecosistemi, per fare poi ritorno sulle precedenti aree al termine dei lavori. Quindi, l'installazione delle singole turbine e la creazione della nuova viabilità di accesso non influirà sulla loro presenza e sulle loro popolazioni. Non vengono considerati gli anfibi per la mancanza di zone umide idonee alla loro riproduzione all'interno delle aree di intervento.

Per quanto riguarda le specie avifaunistiche, queste sono relativamente meno esposte a questi impatti per la notevole capacità di allontanamento dalle aree interessate dal progetto; fanno eccezione le covate e i giovani individui ancora presenti all'interno dei nidi ma relativamente alle sole specie tipiche di ambienti aperti che nidificano sia a livello del suolo che tra le erbe. Infatti, durante la fase di cantiere, la costruzione del parco eolico proposto potenzialmente potrebbe comportare una temporanea e molto localizzata perdita dell'habitat riproduttivo di alcune specie ornitiche censite nel sito di installazione e tipiche di ambienti aperti. Il significato della perdita di habitat varia in base allo stato di conservazione e all'abbondanza locale delle specie registrate. Tuttavia, la presenza per lo più di

specie comuni, diffuse e generalmente con un basso grado di interesse protezionistico all'interno delle varie singole aree in cui sono in progetto sia gli aerogeneratori che la nuova viabilità di accesso, minimizza i danni dell'opera antropica sul posto, se accoppiata a misure di mitigazione adeguate. Quindi, tenendo presente che il rapporto tra impianti eolici e avifauna appare molto complesso e non sempre quantificabile, per quanto riguarda l'interazione dell'impianto in fase di cantiere (disturbo temporaneo) con la fauna avicola della zona, il progetto prevederà di evitare le operazioni più rumorose e ingombranti durante il periodo riproduttivo che va da aprile a giugno.

Area delle due stazioni elettriche

Relativamente alle aree in cui è in progetto sia la Stazione Elettrica Terna che l'adiacente Centrale di Accumulo, essendo queste attualmente occupate da seminativi ed essendo ubicate in un'area diffusamente antropizzata, le specie faunistiche presenti sono tra le più banali e diffuse nell'isola e senza particolari problemi di conservazione. Anche in questo caso è sempre ragionevole supporre che la maggior parte degli individui delle poche specie potenzialmente presenti si possano spostare nelle aree limitrofe, caratterizzate dai medesimi ecosistemi.

Area del cavidotto interrato di collegamento

Relativamente ai lavori necessari all'interramento del cavidotto, come già detto, questi avverranno per lo più lungo strade esistenti e quindi in ambiti diffusamente antropizzati. In contesti del genere diffusamente disturbati, e in particolare lungo i bordi stradali, spesso si osserva la presenza di moltissime specie vegetali sinantropico-nitrofile tipiche delle aree agricole e pascolate e quindi di una vegetazione comune e banale. In questi ambiti, vista anche l'estrema povertà degli habitat presenti, anche la fauna risulta fortemente condizionata dall'intervento antropico, con presenza di specie comuni e diffuse nell'isola, particolarmente adattabili e commensali all'uomo, dall'ampia valenza ecologica e per lo più di scarso interesse naturalistico.

Per tale circostanza il giudizio sulla qualità ambientale attribuito alla componente nella fase di costruzione è scadente ($IQ_{,cantiere,\ fauna} = 2$).

1.d.5.3 Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di esercizio

Per quanto riguarda l'interazione in fase di esercizio, questa interessa sia la chirotterofauna che l'ornitofauna, sia migratoria che stanziale e svernante, con particolare riguardo ai Rapaci diurni e notturni e agli Alaudidi per le loro particolari abitudini di volo (voli di elevazione, di corteggiamento e di addestramento).

Riguardo ai voli di elevazione, questi hanno lo scopo di raggiungere, grazie alle correnti ascensionali, punti di osservazione molto elevati. Infatti, per le specie che occupano un territorio ove nidificano o svernano, servono per localizzare eventuali prede; mentre, per le specie migratrici che transitano in una determinata area, servono per raggiungere punti elevati da cui continuare la migrazione.

Quindi, questo tipo di disturbo ora accennato è duraturo nel tempo e per tale motivo si deve valutare il livello di rischio sia per gli uccelli che per i pipistrelli, tenendo conto dell'altezza delle torri, dell'altezza in cui sono attive le pale e dell'altezza di volo delle specie presenti o potenzialmente presenti nell'area.

Nel caso specifico, è stato preso in considerazione un modello di aerogeneratore la cui torre è alta 115 m e le pale lunghe 85 m, 115 ± 85 = 30 - 200 metri. Considerato che il potenziale rischio di impatto sulle torri eoliche si colloca nella fascia tra i 30 e i 200 metri di altezza da terra, è stato valutato "alto" per le specie che generalmente si spostano in volo al di sopra dei 30 m (altezza a cui normalmente la specie si sposta durante i voli di foraggiamento o durante i voli migratori, sebbene ciascuna specie possa volare ad altezze inferiori o superiori a quelle indicate), "medio" per quelle che raramente si spostano tra 30 m e 200 metri e "basso" per quelle che normalmente non si alzano sopra i 30 m. Per alcune specie, infine, si è ritenuto che il potenziale impatto sia "inesistente", in quanto sono legate ad habitat diversi da quello in cui saranno collocati gli aerogeneratori e volano ad altezze inferiori ai 30 m. Ciò ha valore puramente teorico, in quanto ci sono altri fattori in gioco come il fatto che il rischio varia con le stagioni e quindi non può essere considerato stabile nel tempo. Sulla base dell'esperienza personale e della biologia delle singole specie è stato quindi valutato il potenziale rischio di collisione, dividendolo in "alto", "medio", "basso" e "inesistente".

Nome italiano	Nome scientifico	Altezza volo	Frequenza altezza volo	Valutazione potenziale rischio
		UCCELLI		
Coturnice siciliana (N)	*Alectoris graeca whitakeri*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Tuffetto (N, M)	*Tachybaptus ruficollis*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Piccione selvatico/P.domestico (N)	*Columba livia livia/C. livia* forma domestica	> 30 m	Frequentemente	Alto
Colombaccio (N)	*Columba palumbus*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Tortora selvatica (N, M)	*Streptopelia turtur*	> 30 m	Frequentemente solo durante la migrazione attiva (vola ad altezze	Medio

			minori durante la stagione riproduttiva)	
Tortora dal collare (N)	*Streptopelia decaocto*	> 30 m	Frequentemente solo durante la stagione riproduttiva	Inesistente*
Rondone (N, M)	*Apus apus*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Folaga (N, M)	*Fulica atra atra*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Cicogna bianca (N, M)	*Ciconia ciconia*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Airone bianco maggiore (M)	*Ardea alba*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Barbagianni (N)	*Tyto alba*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Civetta (N)	*Athene noctua*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Assiolo (N, M)	*Otus scops*	> 30 m	Frequentemente solo durante la migrazione attiva (vola ad altezze minori durante la stagione riproduttiva)	Medio
Falco pecchiaiolo (N, M)	*Pernis apivorus*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Aquila minore (M, S)	*Hieraaetus pennatus*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Falco di palude (M)	*Circus aeruginosus*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Albanella minore (M)	*Circus pygargus*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Nibbio bruno (M)	*Milvus migrans*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Poiana (N)	*Buteo buteo*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Gruccione (N, M)	*Merops apiaster*	> 30 m	Frequentemente solo durante la migrazione attiva (vola ad altezze minori durante la stagione riproduttiva)	Medio
Grillaio (N, M)	*Falco naumanni*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Gheppio (N)	*Falco tinnunculus*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Lanario europeo (N)	*Falco biarmicus feldeggii*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Averla capirossa (N, M)	*Lanius senator*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Ghiandaia (N)	*Garrulus glandarius*	< 30 m	Frequentemente	Inesistente*
Gazza (N)	*Pica pica*	< 30 m	Frequentemente (è una specie che individua facilmente i pericoli)	Basso
Taccola (N)	*Corvus monedula*	> 30 m	Frequentemente (è una specie che individua facilmente i pericoli)	Medio
Corvo imperiale (N)	*Corvus corax*	> 30 m	Frequentemente (è una specie che individua facilmente i pericoli)	Medio
Cornacchia grigia (N)	*Corvus corone cornix*	> 30 m	Frequentemente (è una specie che individua facilmente i pericoli)	Medio
Cinciarella (N)	*Cyanistes caeruleus*	< 30 m	Frequentemente	Inesistente*
Cinciallegra (N)	*Parus major*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Calandra (N)	*Melanocorypha calandra*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Tottavilla (N)	*Lullula arborea*	> 30 m	Frequentemente solo durante la stagione riproduttiva	Medio-Alto
Allodola (S)	*Alauda arvensis*	> 30 m	Frequentemente	Alto

Cappellaccia (N)	*Galerida cristata*	> 30 m	Frequentemente solo durante la stagione riproduttiva	Medio-Alto
Beccamoschino (N)	*Cisticola juncidis*	> 30 m	Frequentemente solo durante la stagione riproduttiva	Medio
Balestruccio (N, M)	*Delichon urbicum*	> 30 m	Frequentemente (in genere la variabilità dell'altezza di volo dipende dalla pressione atmosferica)	Alto
Rondine (N, M)	*Hirundo rustica*	> 30 m	Frequentemente (in genere la variabilità dell'altezza di volo dipende dalla pressione atmosferica)	Alto
Usignolo di fiume (N)	*Cettia cetti*	< 30 m	Frequentemente	Inesistente*
Capinera (N, M)	*Sylvia atricapilla*	< 30 m	Frequentemente	Inesistente*
Occhiocotto (N)	*Sylvia melanocephala*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Sterpazzolina (N, M)	*Sylvia cantillans*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Sterpazzola della Sardegna (N, M)	*Sylvia conspicillata*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Scricciolo (N)	*Troglodytes troglodytes*	< 30 m	Frequentemente	Inesistente*
Storno (S)	*Sturnus vulgaris*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Storno nero (N)	*Sturnus unicolor*	< 30 m	Frequentemente (spesso vola anche molto più in alto)	Medio
Merlo (N)	*Turdus merula*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Pettirosso (S)	*Erithacus rubecula*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Usignolo (N, M)	*Luscinia megarhynchos*	< 30 m	Frequentemente	Inesistente*
Saltimpalo (N)	*Saxicola torquatus*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Passera ibrida d'Italia (N)	*Passer italiae x hispaniolensis*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Passera mattugia (N)	*Passer montanus*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Pispola (S)	*Anthus pratensis*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Ballerina bianca (S)	*Motacilla alba*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Fringuello (S)	*Fringilla coelebs*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Fanello (N)	*Linaria cannabina*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Cardellino (N)	*Carduelis carduelis*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Verzellino (N)	*Serinus serinus*	< 30 m	Frequentemente	Inesistente*
Strillozzo (N)	*Emberiza calandra*	> 30 m	Frequentemente	Alto
Zigolo nero (N)	*Emberiza cirlus*	< 30 m	Frequentemente	Basso
CHIROTTERI				
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Pipistrello albolimbato	*Pipistrellus kuhlii*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*	< 30 m	Frequentemente (a volte vola anche molto più in alto)	Medio-Basso
Orecchione meridionale	*Plecotus austriacus*	< 30 m	Frequentemente	Basso
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis*	< 30 m	Frequentemente (spesso vola anche molto più in alto)	Medio

Tabella 8 - Altezza di volo degli Chirotteri e degli Uccelli migratori (M), svernanti (S) e nidificanti (N) presenti o potenzialmente presenti nell'area di impianto e valutazione del potenziale rischio obiettivo d'impatto con gli aerogeneratori (L'* indica le specie avifaunistiche legate ad habitat diversi da quello in cui saranno collocati gli aerogeneratori e che volano ad altezze sempre inferiori ai 30 m).

Dalla suddetta tabella si evince che per 8 delle 60 specie ornitiche considerate il potenziale rischio d'impatto è risultato "inesistente", per 21 "basso", per 8 "medio", per 2 "medio-alto" mentre per le restanti 21 il rischio è risultato "alto". Per quanto riguarda i pipistrelli, 3 specie sono a rischio "basso", una a rischio medio-basso e unaltra a rischio "medio". Relativamente alle specie ornitiche, se si esamina il valore della complessiva popolazione europea ed italiana di quelle potenzialmente soggette a medio-alto e alto rischio d'impatto con gli aerogeneratori presenti o potenzialmente presenti nell'area, si osserva che in più della metà dei casi le popolazioni europee ed italiane di queste specie sono molto consistenti e sostanzialmente non soggette ad obiettivi rischi di decremento; fanno eccezione i grossi veleggiatori (Cicogna bianca e Airone bianco maggiore) e la maggior parte dei rapaci diurni (Falco pecchiaiolo, Aquila minore, Falco di palude, Albanella minore, Nibbio bruno e Lanario europeo), le cui popolazioni italiane sono piuttosto scarse. Le specie sopra dette, ma anche altre sia effettivamente censite in zona che potenzialmente presenti, sono protette nei Paesi europei e inserite nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE e nelle Convenzioni internazionali di Berna, Bonn e Washington e pertanto si deve realizzare ogni possibile sistema per impedire anche la minima possibilità d'impatto per esse. Per questo motivo, il progetto prevederà di mantenere una distanza minima tra gli aerogeneratori maggiore di 560 metri; in questo modo, il potenziale rischio di impatto, sia per le specie realmente censite nell'area di progetto che potenzialmente osservabili, sarà basso.

Nome italiano	Nome scientifico	Popolazione europea (coppie)	Popolazione italiana (coppie)
Coturnice di Sicilia (N)	*Alectoris graeca whitakeri*	-	1.400-1.500** (in Sicilia)
Tuffetto (N, M)	*Tachybaptus ruficollis*	77.000-150.000	1.000-3.000
Piccione selvatico	*Columba livia livia*	7.000.000-19.000.000	7.000-12.000*
Colombaccio (N)	*Columba palumbus*	9.000.000-17.000.000**	40.000-80.000**
Tortora selvatica (N, M)	*Streptopelia turtur*	2.000.000-14.000.000	150.000-300.000**
Tortora dal collare (N)	*Streptopelia decaocto*	2.700.000-11.000.000	400.000-600.000**

Rondone (N, M)	*Apus apus*	6.900.000-17.000.000**	700.000-1.000.000**
Folaga (N, M)	*Fulica atra*	1.100.000-1.700.000	5.000-12.000
Cicogna bianca (N, M)	*Ciconia ciconia*	circa 200.000**	150-160**
Airone bianco maggiore (M)	*Ardea alba*	circa 4.000**	40-50**
Barbagianni (N)	*Tyto alba*	11.000-220.000**	6.000 e 13.000**
Civetta (N)	*Athene noctua*	più di 560.000**	40.000-70.000**
Assiolo (N, M)	*Otus scops*	più di 210.000**	5.000 e 11.000**
Falco pecchiaiolo (M)	*Pernis apivorus*	100.000-150.000	circa 1.000**
Aquila minore (M, S)	*Hieraaetus pennatus*	2.700-5.800**	-
Falco di palude (M)	*Circus aeruginosus*	32.000-80.000	170-220**
Albanella minore (M)	*Circus pygargus*	30.000-46.000	315-375**
Nibbio bruno (M)	*Milvus migrans*	72.000-98.000	700-1.200**
Poiana (N)	*Buteo buteo*	690.000-1.000.000	4.000-8.000**
Gruccione (N, M)	*Merops apiaster*	480.000-1.000.000**	5.000-10.000
Grillaio (N, M)	*Falco naumanni*	18.000-28.000**	3.640-3.840**
Gheppio (N)	*Falco tinnunculus*	300.000-450.000*	10.000-20.000 *
Lanario europeo (N)	*Falco biarmicus feldeggii*	200-370	150-200
Averla capirossa (N, M)	*Lanius senator*	430.000-1.000.000**	10.000-20.000**
Ghiandaia (N)	*Garrulus glandarius*	5.000.000-22.000.000	200.000-400.000**
Gazza (N)	*Pica pica pica*	8.900.000-34.500.000*	500.000-1.000.000*
Taccola (N)	*Corvus monedula*	5.400.000-29.100.000*	100.000-200.000*
Corvo imperiale (N)	*Corvus corax*	circa 450.000**	3.000-5.000
Cornacchia grigia (N)	*Corvus corone cornix*	7.000.000-17.000.000**	110.000-520.000
Cinciarella (N)	*Cyanistes caeruleus*	20.000.000-50.000.000**	800.000-1.500.000*
Cinciallegra (N)	*Parus major*	46.000.000-91.000.000**	1.000.000-2.000.000
Calandra (N)	*Melanocorypha calandra*	3.600.000-17.000.000	5.000-10.000
Tottavilla (N)	*Lullula arborea*	900.000-3.400.000	50.000-100.000**
Allodola (S)	*Alauda arvensis*	17.000.000-32.000.000**	500.000-1.000.000
Cappellaccia (N)	*Galerida cristata*	3.600.000-7.600.000**	200.000-400.000
Beccamoschino (N)	*Cisticola juncidis*	1.100.000-10.000.000	200.000-600.000**
Balestruccio (N, M)	*Delichon urbicum*	9.900.000-24.000.000**	400.000-1.000.000**
Rondine (N, M)	*Hirundo rustica*	14.000.000-38.000.000	500.000-1.000.000
Usignolo di fiume (N)	*Cettia cetti*	410.000-2.000.000	200.000-400.000**
Capinera (N, M)	*Sylvia atricapilla*	17.000.000-42.000.000	2.000.000-5.000.000
Occhiocotto (N)	*Sylvia melanocephala*	2.200.000-5.800.000	500.000-1.500.000**
Sterpazzolina (N, M)	*Sylvia cantillans*	1.400.000-3.200.000**	50.000-200.000**
Sterpazzola della Sardegna (N, M)	*Sylvia conspicillata*	180.000-440.000**	10.000-20.000
Scricciolo (N)	*Troglodytes troglodytes*	20.000.000-50.000.000	1.000.000-2.500.000
Storno (S)	*Sturnus vulgaris*	34.000.000-120.000.000	1.000.000-3.000.000
Storno nero (N)	*Sturnus unicolor*	2.300.000-3.500.000*	100.000-200.000*
Merlo (N)	*Turdus merula*	33.000.000-71.000.000	2.000.000-5.000.000
Pettirosso (S)	*Erithacus rubecula*	40.000.000-160.000.000	1.000.000-3.000.000**

Usignolo (N, M)	*Luscinia megarhynchos*	1.600.000-15.000.000	1.000.000-1.500.000**
Saltimpalo (N)	*Saxicola torquatus*	2.000.000-4.600.000**	300.000-600.000**
Passera ibrida d'Italia (N)	*Passer italiae x hispaniolensis*	-	300.000-500.000
Passera mattugia (N)	*Passer montanus*	13.000.000-37.000.000	500.000-1.000.000
Pispola (S)	*Anthus pratensis*	7.400.000-23.000.000	-
Ballerina bianca (S)	*Motacilla alba*	13.000.000-26.000.000**	150.000-300.000**
Fringuello (S)	*Fringilla coelebs*	125.800.000-250.700.000**	1.000.000-2.000.000
Fanello (N)	*Linaria cannabina*	10.000.000-28.000.000**	100.000-400.000**
Cardellino (N)	*Carduelis carduelis*	12.000.000-29.000.000**	1.000.000-2.000.000
Verzellino (N)	*Serinus serinus*	7.398.000-17.495.000**	500.000-1.000.000**
Strillozzo (N)	*Emberiza calandra*	7.900.000-22.000.000**	200.000-600.000
Zigolo nero (N)	*Emberiza cirlus*	1.200.000-4.300.000	300.000-800.000**

Tabella 9 - Effettivi in Europa ed in Italia delle popolazioni di Uccelli sia migratori (M) che svernanti (S) e nidificanti (N) presenti o potenzialmente presenti nell'area di impianto. Rif. Bibl.: Stima delle popolazioni in Europa ed in Italia: Heath M., Borggreve C. & Peet N., 2000. European Bird Populations: Estimates and trends. BirdLife International Conservation Series n° 10 (dati italiani forniti da: G. Tallone, M. Gustin, M. Lambertini, E. Meschini, P. Brichetti, M. Fraissinet & U. Gallo-Orsi). I dati modificati in base ad osservazioni del Prof. B. Massa, Dipartimento Scienze Agrarie Alimentari e Forestali - SAAF (ex Dip. SENFIMIZO, ex Dip. DEMETRA) dell'Università degli Studi di Palermo (Facoltà di Agraria), sono indicati con un asterisco (*); i dati modificati tramite informazioni ottenute dal sito www.uccellidaproteggere.it (LIPU) sono contrassegnati da due asterischi (**).

Infine, per quanto riguarda sia il disturbo, che l'effetto barriera e la perdita e modificazione degli habitat presenti, questi sono rischi che potenzialmente potrebbero essere legati al nuovo impianto sempre durante la fase di esercizio. Però, tenendo conto che nei dintorni dell'area di progetto sono già esistenti due impianti eolici e che, grazie a osservazioni puntuali e costanti, questi potenziali rischi non sono stati rilevati, di conseguenza si può affermare che i tre rischi suddetti, relativamente al nuovo impianto, possono essere definiti inesistenti. Le varie specie avifaunistiche si sono adattate alla presenza dei due parchi eolici esistenti suddetti e frequentano le rispettive aree costantemente, cacciando e/o foraggiando anche nei dintorni delle varie singole turbine eoliche; inoltre, tendono a spostarsi da una zona a un'altra, attraversando perpendicolarmente in più punti gli impianti stessi, senza essere assolutamente disturbati.

Di conseguenza il valore dell'indice di qualità ambientale di qualità ambientale attribuito alla componente fauna è giudicato normale ($IQ_{esercizio,fauna}$ = 3).

1.d.5.4 Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di dismissione

Come per la componente flora e vegetazione, anche per la fauna la fase di ripristino del sito risulterà molto meno impattante rispetto sia alla fase di preparazione o di cantiere che alla fase di esercizio. Inoltre, come per la fase di cantiere, il progetto di dismissione prevederà di evitare le operazioni più rumorose e ingombranti durante il periodo riproduttivo che va da aprile a giugno.

Di conseguenza il valore dell'indice di qualità ambientale è giudicato normale ($IQ_{,dismissione,fauna}$ = 3).

1.d.5.5 Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di post-dismissione

In breve tempo saranno recuperate le caratteristiche originarie dei luoghi che nella realtà avranno un nuovo e migliorato assetto ambientale e paesaggistico (inerbimento stabile e siepi campestri). In questo modo verrà favorita la fauna autoctona presente, grazie alla creazione di rifugi e siti di nidificazione stabili.

Di conseguenza il valore dell'indice di qualità ambientale è giudicato normale ($IQ_{,post\ dismissione,fauna}$ = 3).

1.d.5.6 Tabella di sintesi della componente fauna

Sulla base delle considerazioni effettuate nel presente paragrafo, si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente fauna sia medio. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente fauna viene attribuito un peso medio (valore 0,3).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-dismissione	
Significatività della fauna	3	2	3	3	3	0,3

1.d.6 Paesaggio

Determinare l'incidenza di un progetto su un territorio equivale a rispondere a domande del tipo:

- la trasformazione proposta si pone in coerenza o in contrasto con le «regole» morfologiche e tipologiche di quel luogo?

- conserva o compromette gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi morfologici territoriali che caratterizzano quell'ambito territoriale?
- quanto «pesa» il nuovo manufatto, in termini di ingombro visivo e contrasto cromatico, nel quadro paesistico considerato alle scale appropriate e dai punti di vista appropriati?
- come si confronta, in termini di linguaggio architettonico e di riferimenti culturali, con il contesto ampio e con quello immediato?
- quali fattori di turbamento di ordine ambientale (paesisticamente rilevanti) introduce la trasformazione proposta?
- quale tipo di comunicazione o di messaggio simbolico trasmette?
- si pone in contrasto o risulta coerente con i valori che la collettività ha assegnato a quel luogo?

Vi sono casi in cui la risposta a queste domande è immediata: la villetta che si inserisce fra le cento villette tutte simili di una zona residenziale suburbana, il prefabbricato che occupa uno dei tanti lotti rettangolari di una lottizzazione produttiva hanno incidenza poco rilevante, la torre delle telecomunicazioni o il grande termodistruttore che svettano a chilometri di distanza hanno sicuramente fortissima incidenza visiva. In molti casi tuttavia la valutazione non è così semplice. Anche se l'aspetto dimensionale spesso gioca un ruolo fondamentale si danno casi nei quali questo non risulta significativo.

In alcune situazioni anche interventi di dimensioni contenute possono avere elevata incidenza sia sotto il profilo linguistico-formale che sotto quello simbolico, in quanto interferiscono pesantemente con la forte caratterizzazione di quel luogo o con il significato ad esso attribuito dalle popolazioni insediate (sacralità dei luoghi). Vi sono poi interventi che per loro caratteristiche funzionali incontrano vincoli dimensionali e organizzativi che tendono a renderne elevata l'incidenza tipologica e morfologica, ma che l'abilità del progettista può riuscire ad articolare in modo da limitarne l'incidenza paesistica. Valutare l'incidenza paesistica di un progetto è operazione non banale che non può esser condotta in modo automatico.

Gli scritti dell'americano Kevin Andrew Lynch (Chicago 1918 -1984), architetto, urbanista etra i padri fondatori della Psicologia Ambientale e della Geografia della Percezione, legano, ad esempio, la percezione del paesaggio urbano che le persone vivono o frequentano, a schemi mentali comuni, che creano delle mappe di riferimento attraverso l'utilizzo di cinque indicatori di codifica:

- percorsi, strade, camminate, passaggi, ed altri canali utilizzati dalla gente per spostarsi;
- margini, confini e limiti ben percepiti come mura, edifici, spiagge;

- quartieri, sezioni relativamente larghe della città contraddistinte da caratteri specifici e da una propria identità;
- nodi, punti focali della città, intersezioni tra vie di comunicazione, punti d'incontro;
- riferimenti, oggetti dello spazio velocemente identificabili, anche a distanza, che funzionano come punto di riferimento ed orientamento.

Altro concetto importante evidenziato da Lynch è quello della leggibilità di un luogo, ossia la capacità da parte delle comunità di ambientarsi, orientarsi e comprendere un dato spazio urbano. Secondo tanti studiosi della Sociologia Urbana (materia che studia il rapporto uomo/ambiente urbanizzato), i quali hanno sempre più un ruolo attivo nei processi decisionali che riguardano la pianificazione territoriale, le conclusioni di Lynch appaiono applicabili anche al paesaggio non urbano (paesaggio industriale suburbano, ad esempio).

La valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto è strettamente correlata a quella relativa alla definizione della classe di sensibilità paesistica del sito. Vi dovrà infatti essere rispondenza tra gli aspetti che hanno maggiormente concorso alla valutazione della sensibilità del sito (elementi caratterizzanti e di maggiore vulnerabilità) e le considerazioni sviluppate relativamente al controllo dei diversi parametri e criteri di incidenza in fase di definizione progettuale.

In riferimento ai criteri e ai parametri di incidenza morfologica e tipologica non va considerato solo quanto si aggiunge - coerenza morfologica e tipologica dei nuovi interventi - ma anche, e in molti casi soprattutto, quanto si toglie. Infatti i rischi di compromissione morfologica sono fortemente connessi alla perdita di riconoscibilità o alla perdita tout court di elementi caratterizzanti i diversi sistemi territoriali. In questo senso, per esempio, l'incidenza di movimenti di terra - si pensi alla eliminazione di dislivelli del terreno - o di interventi infrastrutturali che annullano elementi morfologici e naturalistici o ne interrompano le relazioni può essere superiore a quella di molti interventi di nuova edificazione.

I criteri e parametri di incidenza linguistica sono quelli con i quali si è più abituati ad operare. Sono da valutare con grande attenzione in tutti casi di realizzazione o di trasformazione di manufatti, basandosi principalmente sui concetti di assonanza e dissonanza. È utile ricordare che in tal senso possono giocare un ruolo rilevante anche le piccole trasformazioni non congruenti e, soprattutto, la sommatoria di queste.

Per quanto riguarda i parametri e criteri di incidenza visiva, è necessario assumere uno o più punti di osservazione significativi, la scelta dei quali è ovviamente influente ai fini del giudizio. Sono da privilegiare i punti di osservazione che insistono su spazi pubblici e che consentono di apprezzare

l'inserimento del nuovo manufatto o complesso nel contesto, è poi opportuno verificare il permanere della continuità di relazioni visive significative.

I parametri e i criteri di incidenza ambientale permettono di valutare quelle caratteristiche del progetto che possono compromettere la piena fruizione paesistica del luogo. I parametri e i criteri di incidenza simbolica mirano a valutare il rapporto tra progetto e valori simbolici e di immagine che la collettività locale o più ampia ha assegnato a quel luogo. In molti casi il contrasto può esser legato non tanto alle caratteristiche morfologiche quanto a quelle di uso del manufatto o dell'insieme dei manufatti. È, per fare un esempio di facile comprensione, di un chiosco o punto di ristoro, con illuminazione violenta e musica, nelle vicinanze di un luogo di quiete e raccoglimento o di percorsi rituali: l'intervento non compromette direttamente gli elementi fisici caratterizzanti il luogo ma impedisce di fatto la piena fruizione dei caratteri simbolici riconosciuti e vissuti dalla popolazione insediata.

Gli aspetti dimensionali e compositivi giocano spesso un ruolo fondamentale ai fini della valutazione dell'incidenza paesistica di un progetto. In generale la capacità di un intervento di modificare il paesaggio (grado di incidenza) cresce al crescere dell'ingombro dei manufatti previsti. La dimensione che interessa sotto il profilo paesistico non è, però, quella assoluta, ma quella relativa, in rapporto sia ad altri edifici o ad altri oggetti presenti nel contesto, sia alla conformazione morfologica dei luoghi. La dimensione percepita dipende anche molto da fattori qualitativi come il colore, l'articolazione dei volumi e delle superfici, il rapporto pieni/vuoti dei prospetti etc.

L'incidenza paesistica è, infine, necessariamente connessa al linguaggio architettonico adottato dal progetto (copertura, rapporto pieni/vuoti, colori, finiture, trattamento degli spazi esterni...) rispetto a quelli presenti nel contesto di intervento.

Gli indicatori esaminati per ottenere un giudizio sull'indice di qualità ambientale di detta componente sono la visibilità e la qualità del paesaggio.

1.d.6.1 Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio allo stato attuale

L'area di intervento si caratterizza per la presenza di un paesaggio prevalente agricolo, con ordinamenti produttivi a seminativo e in modo particolare a frumento, e seminativi a foraggio per pascolo.

Oltre ai seminativi ed alle superficie investiti a pascolo, si trovano gli incolti cioè superfici difficilmente destinabili a colture estensive, in considerazione delle condizioni pedo-agronomiche, e che

di fatto abbandonate ad aree improduttive con affioramenti rocciosi ed in alcuni casi adattati per la realizzazione di una viabilità interpoderale.

Per quanto riguarda la macchia mediterranea "definita come una formazione vegetale, rappresentativa del clima mediterraneo, caratterizzata da elementi sclerofillici costituenti associazioni proprie dell'Oleo-Ceratonion, in alleanza dell'ordine Pistacio-Rhamnetalia alterni (*Quercetea ilicis*), insediata stabilmente in spazi appropriati in maniera continua e costituita da specie legnose arbustive a volte associate ad arboree, più o meno uniformi sotto l'aspetto fisionomico e tassonomico" (art.1 di cui alla L.R. 13/99 del 19 Agosto 1999) è relegata principalmente nelle zone marginali e con versanti molto inclinati ove le colture agrarie sono difficili da attuare. Essa è assente, all'interno delle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto Eolico a causa dell'assidua utilizzazione e sfruttamento da parte delle aziende agricole nei decenni precedenti a favore di colture depaupera ti come i cereali.

Pertanto **la componente visiva ante-operam è stata giudicata con qualità ambientale normale ($IQ_{,zero,visiva}$ = 3). Relativamente alla qualità del paesaggio, viste le caratteristiche intrinseche ed estrinseche dello stesso la qualità ambientale attuale è giudicata normale ($IQ_{,zero,qualità}$ = 3).**

1.d.6.2 Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di cantiere

Le attività di costruzione dell'impianto eolico, produrranno degli effetti sulla componente paesaggio, in quanto rappresentano una fase transitoria limitata al periodo di realizzazione. L'impatto sarà però di carattere temporaneo, limitato alla fase di realizzazione delle opere e pertanto può ritenersi totalmente compatibile.

Con riferimento alle alterazioni visive, in fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni provvisorie dell'area, con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta di colore verde, in grado di integrarsi con il contesto ambientale.

Il giudizio attribuito a tale indice di qualità ambientale per la componente visiva e quella del paesaggio raggiungono il livello scadente nella scala sopradescritta. Tale livello è stato attribuito proprio in ragione del temporaneo parziale mutamento di alcune zone del paesaggio che saranno interessate dalle lavorazioni. **Pertanto i valori degli indici di qualità ambientale nella fase di cantiere, per i due indicatori esaminati, sono i seguenti: ($IQ_{,cantiere,visiva}$ = 3) e ($IQ_{,cantiee,qualità}$ = 3).**

1.d.6.3 Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di esercizio e studio del cumulo con gli impianti limitrofi

Nella considerazioni inerenti il paesaggio sarebbe necessario fare una distinzione tra i paesaggi naturali e quelli antropici di tipo agro-forestale. I primi cambiano in maniera impercettibile, a causa dei mutamenti, altrettanto lenti, dei processi naturali. I processi antropici invece sono molto più rapidi, sebbene, prima dell'avvento delle innovazioni tecnologiche che hanno caratterizzato il XX secolo, il paesaggio naturale è cambiato comunque secondo certi vincoli imposti dall'ambiente. Il paesaggio agro-forestale, pertanto, ormai fortemente storicizzato, è oggi però modificato da nuovi elementi che si impongono prepotentemente, "i nuovi segni", come li definisce Giuseppe Galasso.

Queste modifiche determinano tali e tante modifiche da suggerire a Roberto Vacca, come titolo di un paragrafo del volume "Il Paesaggio Italiano": "Il paesaggio che ci sarà". All'interno del paragrafo, l'Autore tratta esplicitamente delle centrali eoliche: "... L'energia eolica fornisce già un contributo interessante al bilancio regionale, per esempio in California e in Danimarca. Il paesaggio italiano nelle località più ventose si modificherà per ospitare mulini a vento ...".

L'inserimento di qualunque manufatto realizzato dall'uomo nel paesaggio ne modifica le caratteristiche primitive. Non sempre però tali modifiche determinano un'offesa all'ambiente circostante e ciò dipende dalla tipologia del manufatto, dalla sua funzione e, tra le altre cose, dall'attenzione che è stata posta durante le fasi relative alla sua progettazione, realizzazione e disposizione. Nel corso di quest'ultima decade le installazioni di impianti eolici nel mondo hanno assunto un ritmo incessante, coinvolgendo recentemente anche paesi emergenti come l'India, evidenziando come il fenomeno non possa essere trattato alla stregua di una moda temporanea, ma piuttosto di una realtà consolidata. Questo ci consente di fare il punto della situazione relativamente ad una serie notevole di insediamenti eolici in ambienti diversi e di verificare così le conseguenze estetiche ed architettoniche nel paesaggio in seguito alla loro presenza. Gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto ove vengano inseriti, in modo più o meno evidente in relazione alla topografia e condizioni metereologiche. La loro dimensione non varia linearmente con la potenza erogata. Ultimamente da parte dei costruttori di aerogeneratori l'estetica è tenuta in debita considerazione e quindi una scelta accurata della forma e del colore dei componenti principali della macchina insieme all'uso di un prodotto opportuno per evitare la riflessione delle parti metalliche, concorre in misura notevole ad armonizzare la presenza degli impianti eolici nel paesaggio. La grande

maggioranza dei visitatori degli impianti eolici rimane favorevolmente impressionata del loro inserimento come parte attiva del paesaggio.

Del resto è possibile notare come taluni manufatti, quali ad esempio gli stessi tralicci della rete di trasmissione dell'energia elettrica, un tempo elementi estranei al paesaggio ne siano pienamente entrati a far parte non risultandone più così avulsi. Si nota come la loro realizzazione sia stata dettata da un'esigenza di trasporto dell'energia non meno imprescindibile di quella della produzione della stessa, ma comunque da subordinare alla minimizzazione degli impatti.

Per ciò che concerne il progetto in esame si è optato per soluzioni costruttive tese a limitare l'impatto visivo prevedendo configurazioni geometriche regolari. I criteri di scelta degli aerogeneratori e la progettazione del layout di impianto hanno riguardato, oltre all'ottimizzazione della risorsa eolica presente in zona, anche la gestione ottimale delle viste al fine di ottenere un'adeguata armonizzazione con l'orografia del terreno. In altre parole, l'impegno mostrato nella definizione del layout di progetto è stato quello di rispettare il più possibile la conformazione paesaggista originaria dell'area senza stravolgerne le forme, favorendo un inserimento "morbido" del Parco Eolico.

Gli aerogeneratori verranno installati in base a quanto scaturito dai risultati dell'analisi anemologica del sito e del rilievo planoaltimetrico rispettando le distanze "tecniche" tra le macchine, al fine di evitare effetti di disturbo reciproco dovuto alle interferenze aerodinamiche tra le turbine riconducibili all'effetto schiera e all'effetto di scia.

In definitiva, le 6 turbine seguono il naturale sviluppo morfologico e orografico dell'area e si presenteranno come un'unità immersa in uno spazio, con presenza di altri aereogeneratori ormai già accettati come nuovo elemento del paesaggio.

Si è previsto l'impiego di aerogeneratori a tre pale ad asse orizzontale con torre tubolare e assenza di cabina di trasformazione esterna ad essa.

L'utilizzo di macchine tri-pala a velocità di rotazione contenuta oltre ad essere una scelta tecnica è anche una soluzione che meglio si presta ad un minore impatto percettivo. Studi condotti hanno dimostrato che aerogeneratori di grossa taglia a tre pale che ruotano con movimento lento, generano un effetto percettivo più gradevole rispetto agli altri modelli disponibili in mercato. Lo stesso design delle macchine scelte, meglio si presta ad una maggiore armonizzazione con il contesto paesaggistico. Il pilone di sostegno dell'aerogeneratore sarà tinteggiato con colori neutri (si prevede una colorazione grigio chiara – avana chiara) in modo da abbattere l'impatto visivo dalle distanze medio-grandi favorendo la "scomparsa" dell'impianto già in presenza di lieve foschia. Le vernici non saranno riflettenti

in modo da non inserire elementi “riflettenti” nel paesaggio che possano determinare fastidi percettivi o abbagliamenti dell’avifauna.

Anche la scelta del sito d’impianto, del numero delle macchine e della disposizione delle stesse è stata effettuata con la massima accortezza. Tra gli aerogeneratori (sia di progetto che esistenti) è stata garantita una distanza minima pari a 4 volte il diametro del rotore più grande. In tal modo si è cercato di ridurre le perdite di scia e l’insorgere del cosiddetto “effetto selva” negativo sia per il paesaggio che per l’avifauna. La scelta del numero di aerogeneratori è stata effettuata nel rispetto della compagine paesaggistica preesistente ovvero sulla base della “disponibilità di spazi” che per la loro naturale conformazione attualmente già si presentano “idonei” ad accogliere le turbine senza dover ricorrere ad eccessivi movimenti terra.

Si consideri inoltre che per l’accessibilità all’impianto si utilizzerà quindi la viabilità esistente, la quale permetterà di ridurre al minimo i movimenti di terra e le trasformazioni che potranno essere indotte al contesto. Le piste di cantiere, che nella maggioranza seguiranno e consolideranno i tracciati già esistenti, saranno realizzate in frantumato di cava privi di asfalto e/o cemento nella configurazione finale. Salvaguardandone le caratteristiche e l’andamento, l’insieme delle strade d’impianto diventeranno il percorso ottimale per raggiungere l’impianto eolico, sia per i conduttori dei fondi, sia per gli escursionisti, in quanto l’impianto stesso potrebbe diventare una possibile meta di attrazione turistica. I cavidotti interni ed esterni saranno tutti interrati e seguiranno nella maggiore consistenza i tracciati delle piste a servizio dell’impianto o le sedi stradali esistenti.

Il metodo di analisi seguito si è articolato nelle seguenti fasi:

- definizione dell’area d’impatto visivo
- analisi dell’intervisibilità teorica sull’Area d’Impatto Potenziale;
- analisi dai coni visuali prioritari
- definizione ed analisi degli eventuali impatti visuali sul paesaggio.

Per il dettaglio delle analisi condotte, si rimanda alla Relazione Paesaggistica. In riferimento a quanto riportato nelle Linee Guida Ministeriali del 2007 per la progettazione paesaggistica degli impianti eolici, in cui si suggeriscono i criteri di riferimento e di influenza che coinvolgono le diverse scale territoriali e variano a seconda dei caratteri geografici generali e delle caratteristiche specifiche dei luoghi, lo studio proposto tiene in conto i seguenti aspetti:

a) La distanza di visibilità che rappresenta la massima distanza espressa in km da cui è possibile vedere un aerogeneratore di data altezza (l'altezza del raggio del rotore sommata a quella della struttura fino al mozzo).

b) L'estensione della Mappa di intervisibilità teorica (MIT) su cui effettuare lo studio;

In generale, l'occhio umano presenta un potere risolutivo pari ad un arco di 1' a distanze di circa 20 km. Questo permette di considerare percepibili oggetti superiori a 6 m di altezza a tale distanza. Inoltre, uno studio del 2002 dell'università di Newcastle ha dimostrato che per un aerogeneratore avente altezza complessiva pari a 85 m, ad una distanza superiore a 10 km non sono più percepibili i dettagli della navicella ed il movimento delle lame.

Per tali motivi è stata costruita una mappa di intervisibilità teorica (MIT) a fasce di percezione aventi le seguenti caratteristiche:

Fascia 1: Rappresenta l'Area di impatto potenziale AIP che rappresenta lo spazio all'interno del quale si potrebbero manifestare gli impatti. Per la sua determinazione viene utilizzata la formulazione estrapolata dalla letteratura[9] ed appresso esplicitata. La mappa di questa fascia è stata costruita considerando l'altezza complessiva dell'aerogeneratore (200 m);

Fascia 2: Rappresenta l'Area compresa tra l'AIP ed il buffer di 15 km costruito rispetto alla posizione degli aerogeneratori. La mappa di questa fascia è stata costruita considerando l'altezza complessiva della torre (118,5m) ed 1/3 della lama dove si riscontra la massima dimensione dell'elemento (Hmax=173 m);

Fascia 3: Rappresenta l'Area compresa tra i 15 e i 20 km rispetto alla posizione degli aerogeneratori. La mappa di questa fascia è stata costruita considerando l'altezza mozzo in quanto non risultano più apprezzabili i dettagli della navicella (inferiore a 6 m) ed il movimento delle lame (Hmax 118,5 m).

Come detto. l'Area d'Impatto Potenziale **AIP** che rappresenta lo spazio all'interno del quale si potrebbero manifestare gli impatti. Per la sua determinazione viene utilizzata la seguente formula estrapolata dalla letteratura:

$$R = 50 \times H$$

dove

- R: raggio dell'area di studio
- H: altezza max degli aerogeneratori

[9] Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili Decreto 10/09/2010

Per il nostro caso abbiamo che R = 50 x (118,5+81,5) = IN C.T. 10.000 m = 10,0 km.

Per la modellazione del terreno è stato utilizzato il modello digitale di terreno (DTM) divulgato dalla Regione Siciliana (Fonte:sitr.regione.sicilia.it), quindi, definite le posizioni degli aerogeneratori è stata costruita la MIT secondo le fasce sopra descritte.

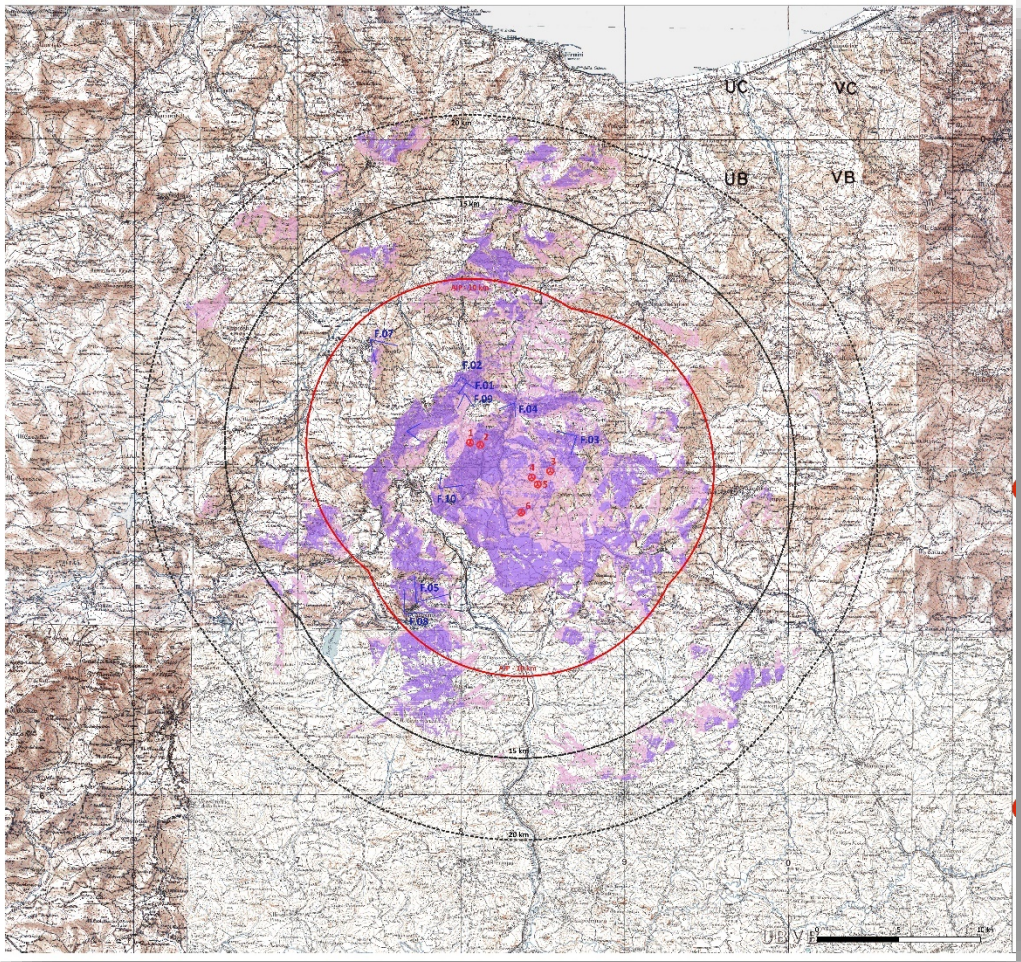


Figura 40 - Carta di intervisibilità teorica: aree in rosa da 1 a 3 aerogeneratori visibili; aree viola da 4 a 6 aerogeneratori visibili

Partendo dalla mappa dell'intervisibilità teorica è stato possibile individuare i punti sensibili da cui risulterebbe percepibile l'impianto e per i quali sono state effettuate le analisi puntuali del grado di percezione visiva.

Le informazioni fornite da questa mappa (frequenza di visibilità) hanno permesso di stilare una scala finalizzata alla valutazione dell'impatto visivo determinando la porzione di territorio da cui è visibile l'impianto in progetto rispetto al territorio circostante.

In particolare lo studio di intervisibilità teorica ha mostrato i risultati riassunti nella tabella che segue:

Fascia	Area Buffer	Superficie (kmq) al netto delle aree marine	Frequenza di visibilità (%)
Fascia 1	10 km	456,75 km²	39,57 %
Fascia 2	da 10 a 15 km	460,98 km²	9,89 %
Fascia 3	da 15 a 20 km	617,85 km²	6,52 %
	Totale	**1535,58 km²**	**17,36 %**

La tabella riporta, per ogni fascia di valutazione, la superficie di territorio esaminato e la frequenza di visibilità dell'impianto eolico in progetto. Quest'ultima rappresenta la percentuale di territorio interno alla relativa fascia da cui è teoricamente visibile almeno un aerogeneratore in progetto.

Le risultanze dell'analisi mostrano che in fascia 1 (area di primo piano rispetto all'impianto) su una superficie complessiva di circa 456,75 kmq si riscontra una frequenza della visibilità teorica del 39,57 %; nella fascia 2 (area compresa tra 10 e 15 km) su una superficie di circa 460,98 kmq si riscontra una frequenza della visibilità teorica del 9,89 % mentre nella terza fascia (da 15 a 20 km) su una superficie complessiva di circa 617,85 kmq si riscontra una frequenza della visibilità teorica di circa il 6,52 %. In definitiva si riscontra che nella seconda e terza fascia la frequenza della visibilità teorica è da ritenersi trascurabile (circa il 16,42 %) mentre è più apprezzabile, come atteso, nella prima fascia (10km). Tale porzione di territorio è prevalentemente rappresentata da terreni agricoli.

Partendo dalla mappa dell'intervisibilità teorica è stato possibile individuare i punti sensibili da cui risulterebbe percepibile l'impianto e per i quali sono state effettuate le analisi puntuali del grado di percezione visiva.

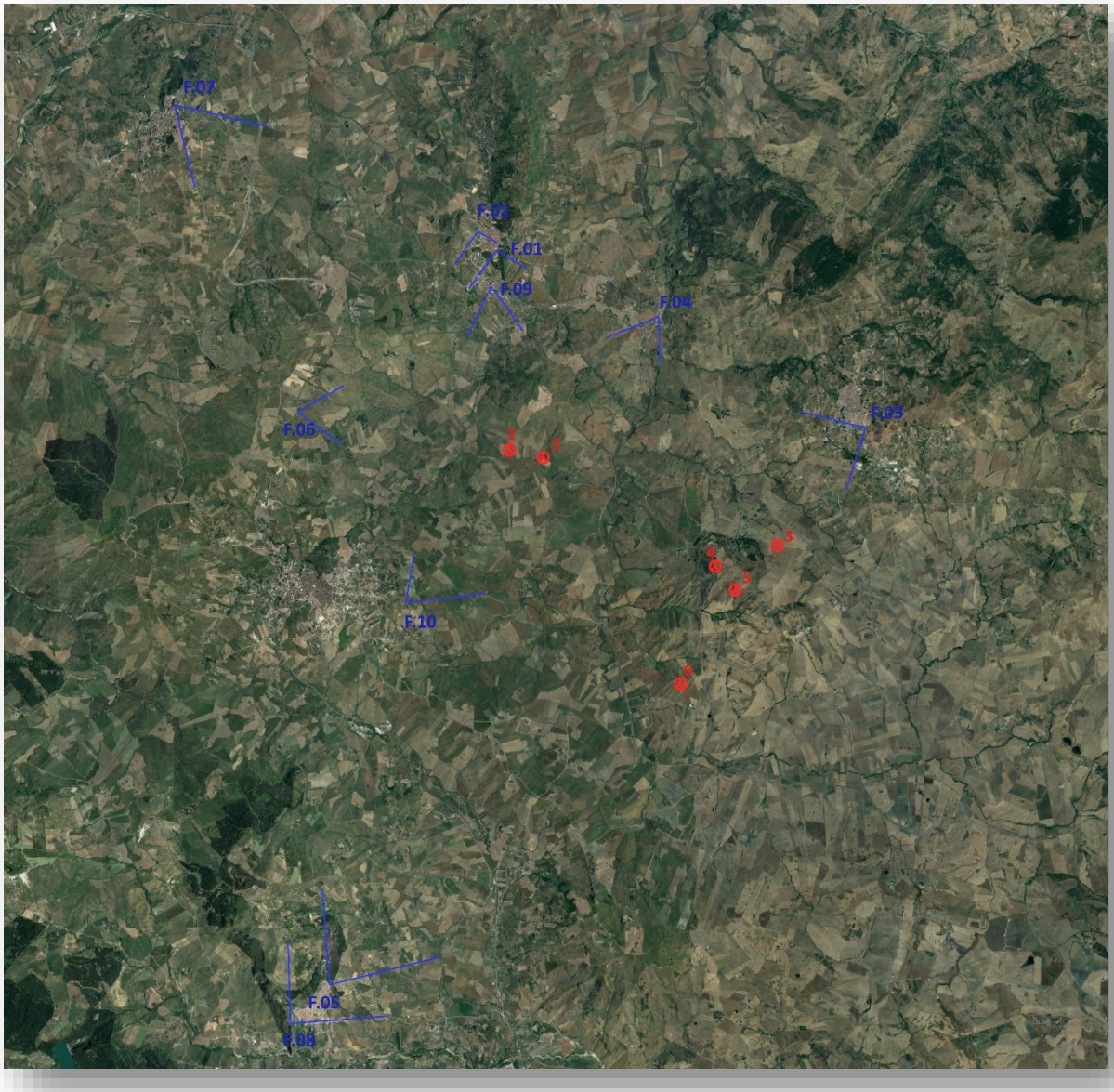


Figura 41 - Quadro generale degli osservatori su ortofoto

È evidente che le turbine eoliche, aventi struttura con sviluppo verticale di notevole altezza, presentano certamente un grado di visibilità sensibile e quindi rilevano interazioni con il paesaggio circostante. La valutazione del grado di interazione è stata eseguita utilizzando un approccio oggettivo considerando l'insieme di elementi che costituiscono l'area di impatto potenziale dai quali è visibile il parco eolico in progetto.

In letteratura sono presenti diverse metodologie di valutazione per la determinazione dell'impatto visivo. Il metodo utilizzato (e per la cui trattazione si rimada alla ***Relazione Paesaggistica***) per questa

analisi è quello proposto dal Dipartimento di Ingegneria Meccanica dell'Università di Cagliari ("L'impatto visivo degli impianti eolici").

Per completezza di studio è stato utilizzato l'approccio numerico indicato dalle Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale pubblicate dal MIBAC[10], per tener conto della presenza di più aerogeneratori teoricamente visibili dal punto di osservazione.

Dall'analisi delle risultanze numeriche relative all'Impatto finale sul paesaggio, escludendo gli osservatori con valore altissimo (in quanto posti nelle immediate vicinanze dell'area impianto), il grado di giudizio varia tra medio-basso, medio e medio alto, pertanto **può ragionevolmente ritenersi che l'impatto complessivo sul paesaggio risulti di media entità**.

In generale si può osservare che se l'osservatore si trova nella fascia del "Primo piano" registra una situazione di vista "bloccata" con scarsa presenza del paesaggio circostante, ha la sensazione di far ancora parte del paesaggio. Nella fascia della "Media distanza" l'osservatore riesce a cogliere le relazioni fra le varie parti che compongono la scena (la vista) all'interno di una scala di dominanza, i particolari perdono significato identificandosi nel contesto, ed è ciò che accade per il Parco in progetto. Infine Nella fascia di "Sfondo" si innesca un meccanismo di semplificazione, il colore perde d'importanza a beneficio dello *sky-line* che diviene elemento di controllo fra i "limiti" e le "quinte" la cui relazione reciproca avviene all'interno della scena fissa determinata dalla grande distanza.

Quindi gli aerogeneratori del Parco Eolico in progetto risultano percepibili, in modo sensibile nelle brevi e medie distanze dal punto di osservazione mentre presentano una bassa percezione visiva man mano che il punto di osservazione si trova a distanze più elevate. Si evidenzia inoltre, che solo in alcuni punti di osservazione è possibile percepire il parco nella sua interezza mentre nella maggiore parte dei punti esaminati il parco risulta visibile solo parzialmente.

Particolare attenzione, è stata infine prestata alla localizzazione dell'impianto sul territorio finalizzata all'eliminazione del possibile ***"effetto cumulo"***. Gli effetti derivanti dalla co-presenza del progetto "Astra" con altri impianti eolici presenti nell'area di impatto potenziale, siano essi in esercizio, autorizzati ma non ancora realizzati o in corso di autorizzazione, necessita di approfondimenti necessari soprattutto alla valutazione dell'impatto sul paesaggio legato all'intrusione visiva dei nuovi aerogeneratori in un contesto già interessato da impianti eolici.

[10] Gli Impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica a cura di Anna di bene e Lionella Scazzosi, Gangemi Editore

In primo luogo è stato necessario quindi effettuare una ricognizione degli impianti presenti per come censiti nell'elaborato ***SIA0009 - Ricognizione degli impianti eolici nell'area di interesse: in esercizio, autorizzati ed in corso di autorizzazione*** allegato al presente studio.

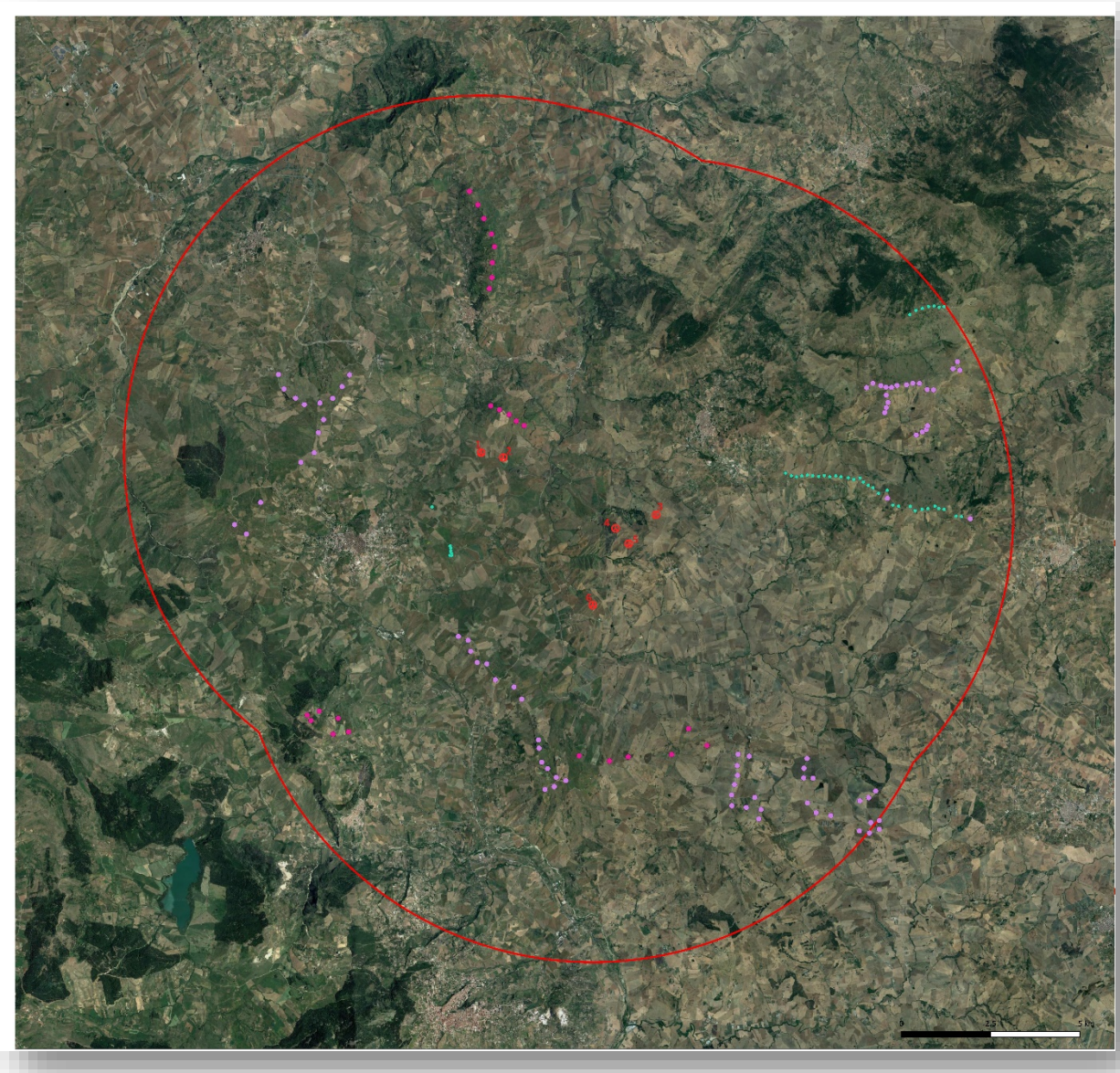


Figura 42 - Estratto dell'elaborato- Ricognizione degli impianti eolici nell'area di interesse: in esercizio, autorizzati ed in corso di autorizzazione. Legenda - punti rosso aerogeneratori del progetto Astra; punti rosa: aerogeneratori di grande generazione in esercizio; punti verdi: aerogeneratori di mini-eolico in esercizio; punti viola: aerogeneratori in fase di autorizzazione. Area di interesse (interna al perimetro tracciato con linea rossa): Area di impatto potenziale.

In particolare, al fine di verificare l'esistenza di altri progetti finalizzati all'utilizzo della risorsa eolica nella zona in cui è prevista la realizzazione del parco oggetto dello studio, è stata innanzitutto condotta

un'indagine conoscitiva dalla quale è emerso che nell'ambito del raggio di circa 10 km (AIP) sono presenti diversi impianti eolici **a testimonianza della chiara vocazione dell'area allo sfruttamento della risorsa eolica**.

Allo scopo sono stati vagliati i seguenti aspetti legati agli aspetti cumulativi:

- effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, valutata in termini di incremento della frequenza di visibilità;
- *co-visibilità* di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione[11] o in successione[12].

Effetti sequenziali di percezione

Lo studio degli effetti sequenziali di percezione di più impianti eolici per un osservatore che si muove nel territorio è stato valutato ricercando l'incremento della frequenza di visibilità dovuta all'introduzione del parco eolico in progetto.

Allo scopo è stata costruita una mappa di intervisibilità teorica riferita esclusivamente alla situazione esistente (non considerando l'impianto "Astra").

[11] quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo
[12] quando l'osservatore deve girare la vista per vedere i diversi impianti

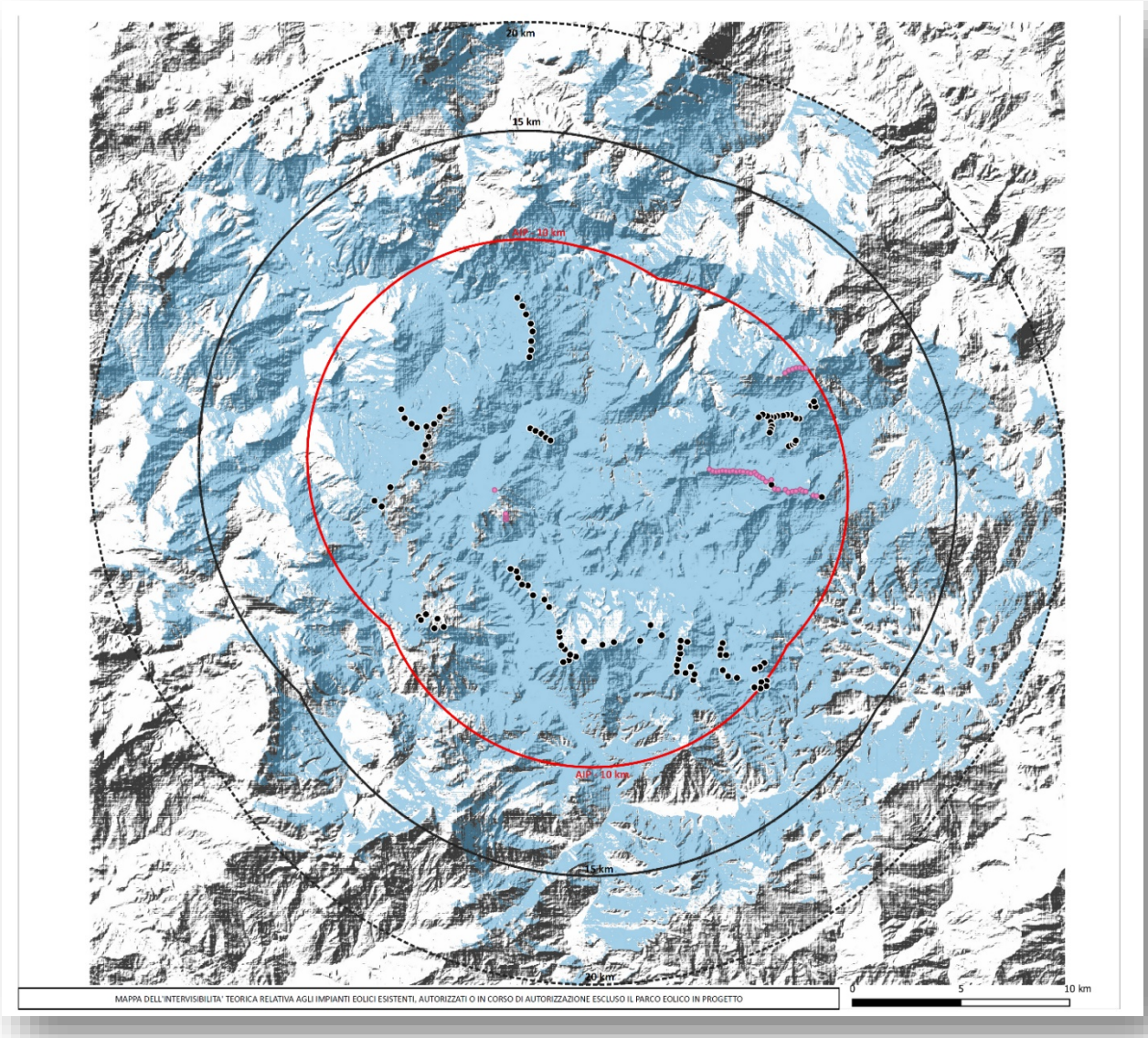


Figura 43 – Estratto dell'elaborato– Studio dell'intervisibilità cumulativa. Legenda - punti neri: impianti eolici esistenti o in corso di autorizzazione di grande generazione; punti rosa: aerogeneratori di mini-eolico. Aree in celeste: zone di visibilità di almeno un aerogeneratore.

Questa mappa riporta le zone di intervisibilità teorica per le diverse fasce di distanza (Fascia 1: 10 km, Fascia 2: da 10 a 15 km; Fascia 3: da 15 a 20 km) calcolata rispetto alle posizioni dell'impianto eolico "Astra" ma riferita ai soli aerogeneratori esistenti.

L'analisi della percentuale di frequenza della visibilità teorica, per le diverse fasce di distanza, è riportata nella tabella che segue:

Fascia	Area Buffer	Superficie (kmq)	Frequenza di visibilità (%)
Fascia 1	10 km	456,75 km²	91,15 %
Fascia 2	da 10 a 15 km	460,98 km²	58,06 %
Fascia 3	da 15 a 20 km	617,85 km²	37,35 %
	Totale	**1535,58 km²**	**59,57 %**

Ricordando che la frequenza di visibilità teorica rappresenta la percentuale di superficie rispetto alla superfice complessiva della rispettiva fascia in cui è visibile almeno un aerogeneratore, la mappa dimostra che, nella situazione attuale, il territorio presenta una frequenza della visibilità teorica media per le tre fasce di circa il 59,57% con picco pari a 91,15 % nella prima fascia.

Al fine di verificare quanto incide l'introduzione del parco eolico in progetto nel contesto territoriale in termini di frequenza della visibilità teorica, è stato necessario costruire un'ulteriore mappa che contenga, oltre agli impianti esistenti, anche l'impianto in progetto.

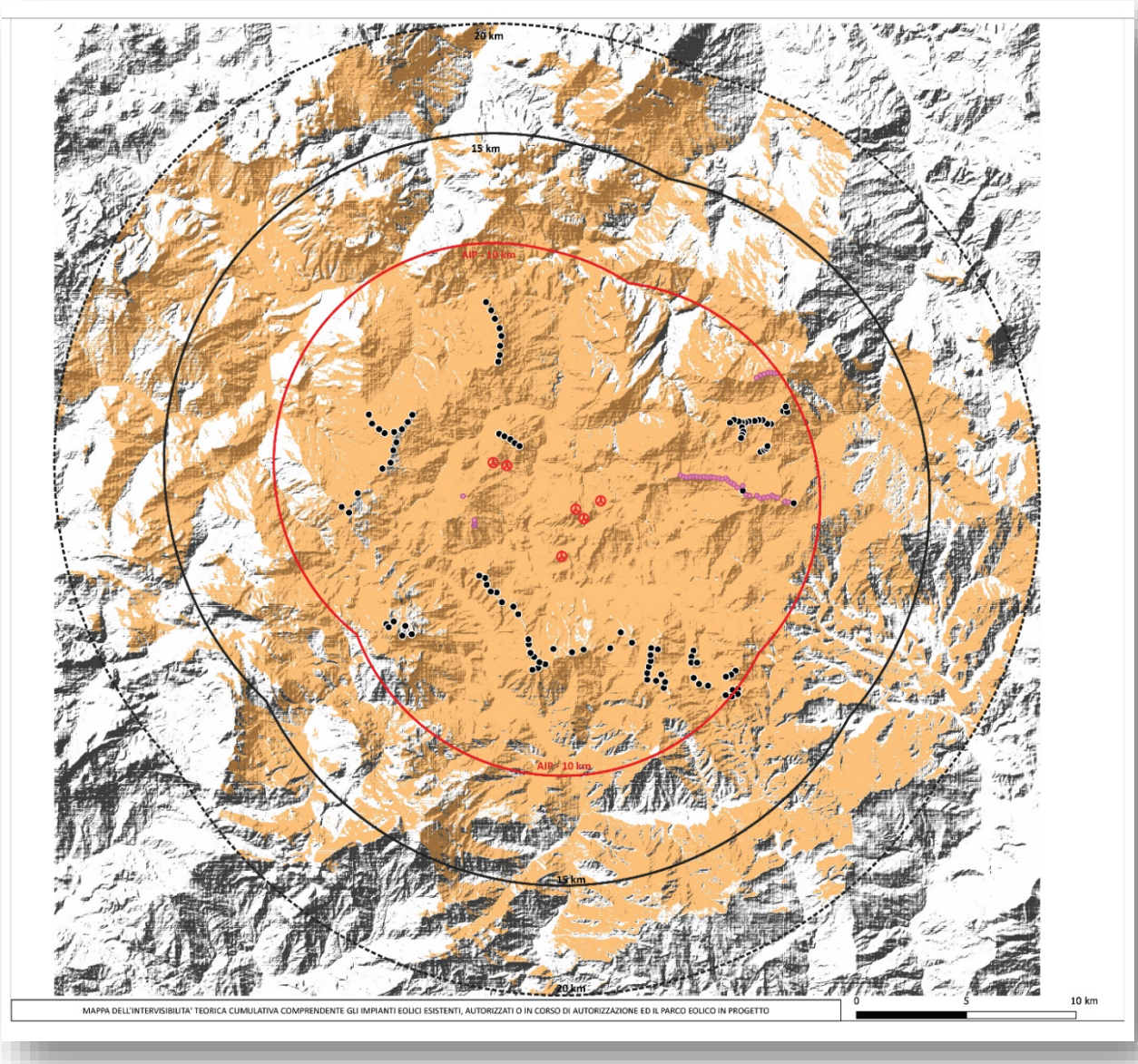


Figura 44 – Estratto dell'elaborato – Studio dell'intervisibilità cumulativa. Legenda – punti rosso: aerogeneratori del progetto "Astra"; punti nero: impianti eolici esistenti o in corso di autorizzazione di grande generazione; punti rosa: aerogeneratori di mini-eolico. Aree in arancio: zone di visibilità di almeno un aerogeneratore.

L'analisi della percentuale di frequenza della visibilità teorica, per le diverse fasce di distanza, è riportata nella tabella che segue:

Fascia	Area Buffer	Superficie (kmq)	Frequenza di visibilità (%)
Fascia 1	10 km	456,75 km²	91,36 %
Fascia 2	da 10 a 15 km	460,98 km²	58,06 %
Fascia 3	da 15 a 20 km	617,85 km²	37,36 %
	Totale	**1535,58 km²**	**59,63 %**

Questa seconda mappa dimostra che, nella situazione cumulativa contenente anche gli aerogeneratori del progetto, la frequenza della visibilità teorica media per le tre fasce si attesta ad un valore di circa il 59,63 %con picco pari a 91,36 % nella prima fascia.

Alla luce di quanto esposto è possibile quindi costruire una mappa comparativa che evidenzi le differenze tra lo stato attuale e lo stato successivo all'introduzione del nuovo impianto.

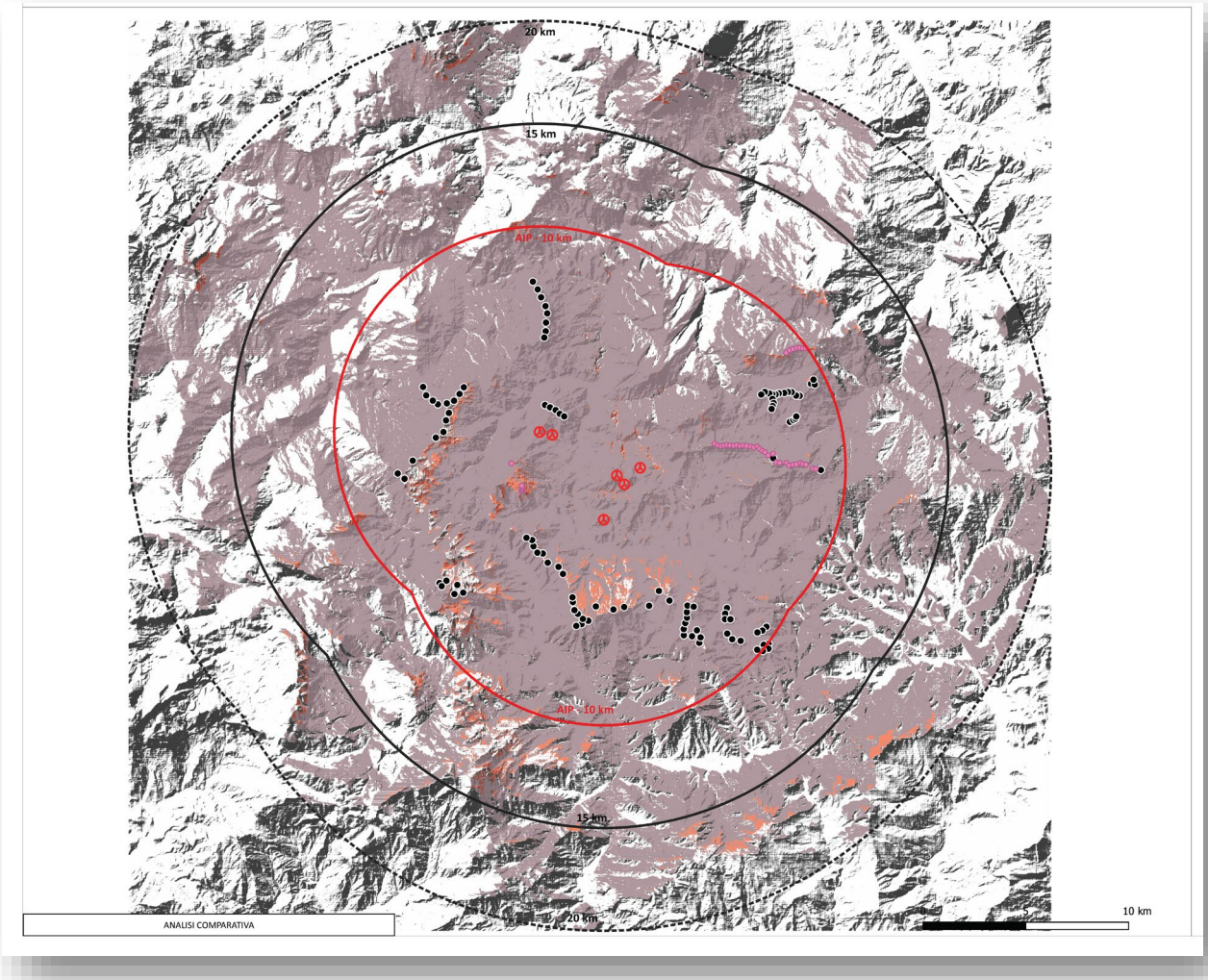


Figura 45 – Estratto dell'elaborato- Studio dell'intervisibilità cumulativa. Legenda – punti rosso: aerogeneratori del progetto "Astra"; punti nero: impianti eolici esistenti o in corso di autorizzazione di grande generazione; punti rosa: aerogeneratori di mini-eolico. Aree in arancio: zone di sovrapposizione tra la visibilità teorica pre-esistente e la visibilità teorica a seguito dell'introduzione del parco eolico "Astra". Aree in marrone: intervisibilità pre-esistente

L'analisi comparativa della percentuale di frequenza della visibilità teorica, per le diverse fasce di distanza, è riportata nella tabella che segue:

Fascia	Area Buffer	Superficie (kmq)	ɾemento della Frequenza di visibilità (%)
Fascia 1	10 km	456,75 km²	0,21 %
Fascia 2	da 10 a 15 km	460,98 km²	0 %
Fascia 3	da 15 a 20 km	617,85 km²	0,01 %
Totale		**1535,58 km²**	**0,05 %**

La mappa dimostra che l'incremento della frequenza di visibilità teorica dovuto all'introduzione del parco eolico in progetto è quantificato mediamente nello 0,05 % con picco pari a circa 0,21 % nella prima fascia.

L'incremento della frequenza di intervisibilità pari allo 0,05 % di superficie dimostra chiaramente la trascurabilità del carico dovuto all'introduzione del parco eolico "Astra" rispetto agli effetti cumulativi sequenziali di percezione di più impianti eolici per un osservatore che si muove nel territorio. In particolare un osservatore che si muove all'interno del territorio considerato, allo stato attuale, percepisce già un paesaggio eolico consolidato per circa il 99,95 % del territorio investigato.

Si precisa inoltre che dai più significativi punti di osservazione considerati per l'analisi della visibilità, non si riscontra incremento di frequenza dovuta al parco eolico "Astra" e quindi da questi punti un potenziale osservatore percepisce già allo stato attuale la presenza di impianti eolici nel territorio.

Effetti di co-visibilità

Gli effetti di co-visibilità in combinazione o in successione da un determinato punto di osservazione sono stati valutati considerando, da ogni punto ritenuto significativo, mediante simulazione degli effetti cumulativi basati sulla condizione teorica successivamente verificata mediante foto inserimenti.

Il grado con cui un determinato elemento antropico può essere chiaramente percepito all'interno di un contesto ambientale è definito "visibilità" (*viewshed*). La visibilità di un elemento è strettamente dipendente dalle caratteristiche fisiche intrinseche dell'elemento (altezza, larghezza) e dal campo visivo dell'osservatore. Secondo il criterio generalmente adottato nel campo dell'ottica, la visibilità di un elemento all'interno di un determinato contesto è limitata ai casi in cui l'elemento occupa almeno il 5% del campo visivo completo dell'occhio dell'osservatore.

La misura del campo visivo dell'occhio umano si basa su parametri che forniscono la base per valutare e interpretare l'impatto di un elemento, valutando la misura in cui l'elemento stesso occupa il campo centrale di visibilità dell'occhio (sia in orizzontale, che in verticale). Il campo visivo orizzontale di ciascun occhio preso singolarmente varia tra un angolo di 94 e 104 gradi, a seconda delle persone. Il massimo campo visivo dell'occhio umano è quindi caratterizzato dalla somma di questi due campi e spazia quindi tra 188 e 208 gradi. Il campo centrale di visibilità per la maggior parte delle persone copre invece un angolo compreso tra 50 e 60 gradi. All'interno di questo angolo, entrambi gli occhi osservano un oggetto contemporaneamente. Ciò crea un campo centrale di grandezza maggiore di quella possibile con ciascun occhio separatamente.

Questo campo centrale di visibilità è definito "**campo binoculare**", in questo campo le immagini risultano nitide, si verifica la percezione della profondità e la discriminazione tra i colori.

La figura che segue riporta la schematizzazione visiva orizzontale dell'occhio umano.

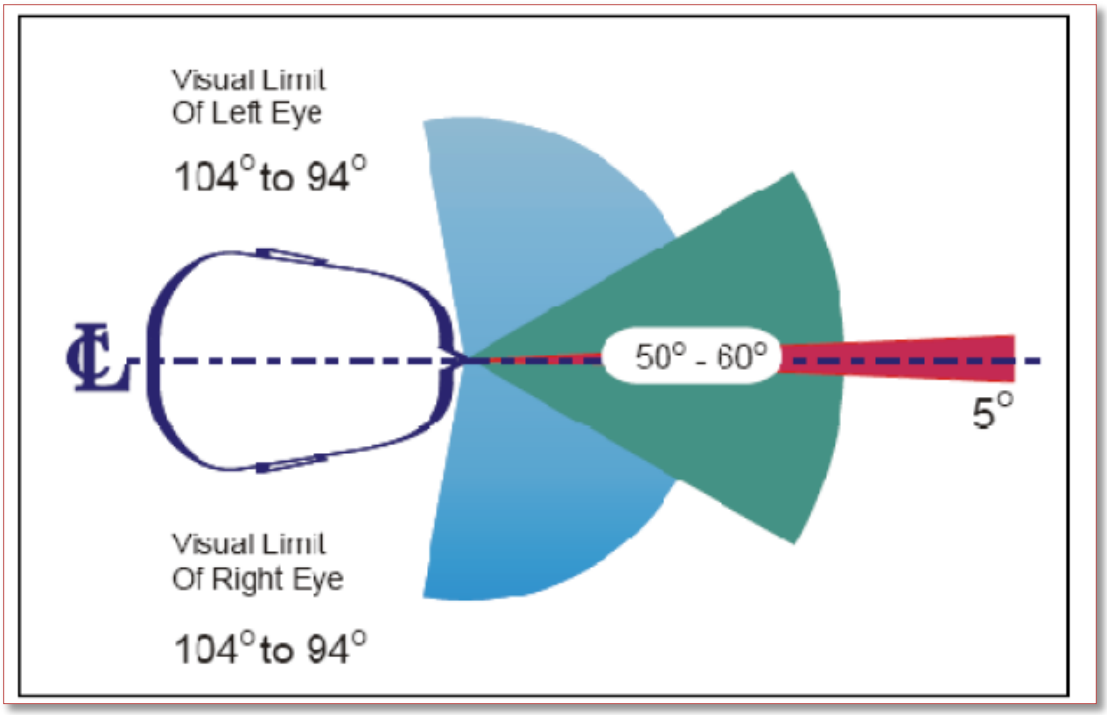


Figura 46 – Schematizzazione visiva dell'occhio umano

L'impatto visivo di un elemento sul campo visivo orizzontale dell'uomo dipende quindi dalla modalità con cui questo elemento impatta il campo centrale di visibilità. Un elemento che occupi meno del 5% del campo centrale binoculare risulta di solito insignificante al fine della valutazione del suo impatto nella maggior parte dei contesti nei quali è inserito (5% di 50 gradi = 2,5 gradi).

Pertanto **si è costruita un'apertura angolare pari a 60° da ogni singolo punto di osservazione al fine di valutare se e quali parchi eolici cumulano visivamente con il parco in progetto sia in combinazione che in successione**.

L'analisi di visibilità teorica ha permesso di individuare gli osservatori sensibili. Dagli stessi punti è stata eseguita l'analisi dell'intervisibilità cumulativa verificando come l'impianto in progetto si inserisce nel contesto già interessato da impianti eolici in esercizio, autorizzati e in corso di autorizzazione e valutando la sua compatibilità con il territorio circostante.

Osservatore F.01 – Planetario Roccapalumba

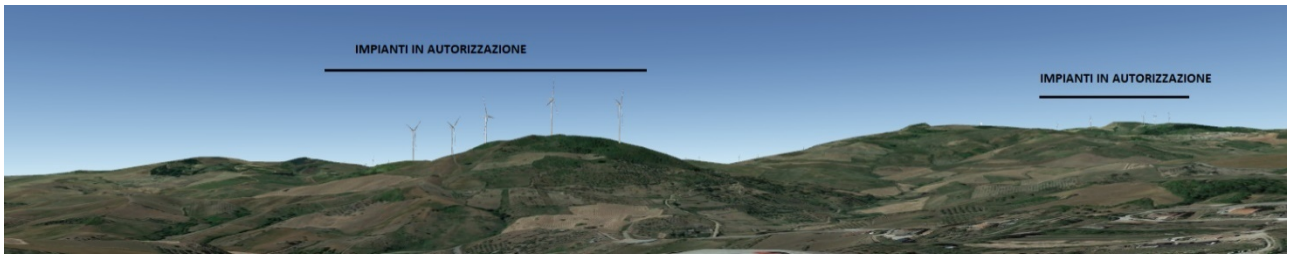


Figura 47 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.01 – Stato attuale con impianti in esercizio, autorizzati e in corso di autorizzazione

Figura 48 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.01 – Stato di Progetto

Da questo punto di osservazione è possibile osservare come l'impianto in progetto è in parte percettibile. L'impatto risulta non essere significativo sul paesaggio in quanto dal fotogramma è possibile notare che rispetto alle turbine del Parco eolico in autorizzazione, posizionate in primo piano, quelle dell'impianto in progetto (contrassegnato dai numeri) sono posizionate sullo sfondo. Da questo osservatore risultano visibili solo le lame degli aerogeneratori 3, 4 e 5 sullo sfondo e parte della torre dell'aerogeneratore 1.

Osservatore F.02 – Roccapalumba scuola media Don Milani

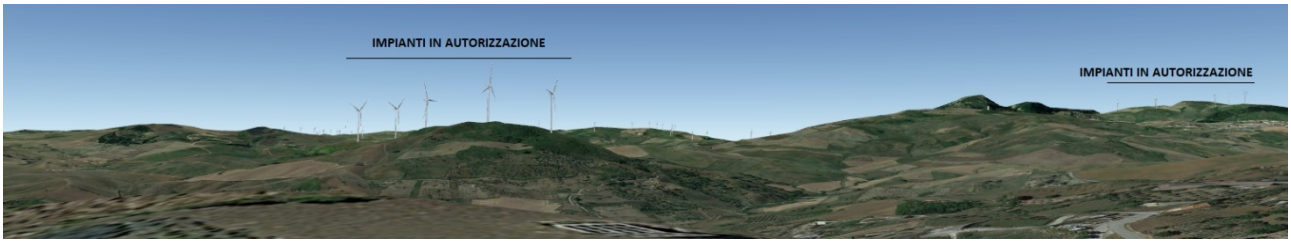


Figura 49 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.02 – Stato attuale con impianti in esercizio, autorizzati e in corso di autorizzazione

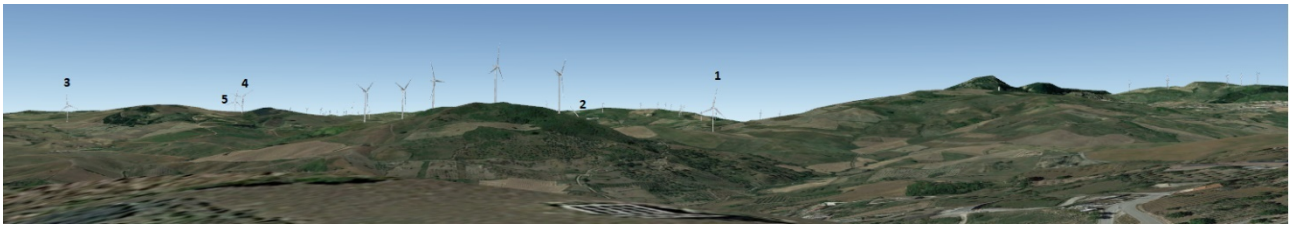


Figura 50 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.02 – Stato di Progetto

Anche da questo punto di osservazione, come per il punto F.1, la visibilità dell'impianto è percepibile, inserendosi in maniera armoniosa sul paesaggio. In questo fotogramma risultano visibili quasi tutti aerogeneratori in progetto, di questi solo del numero 1 è visibile parte della torre come nel caso del fotogramma precedente e gli altri risultano essere sullo sfondo. Questo punto di osservazione non presenta effetti cumulativi con altri impianti.

Osservatore F.03 – Alia SP53

Figura 51 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.03 – Stato attuale con impianti in esercizio, autorizzati e in corso di autorizzazione

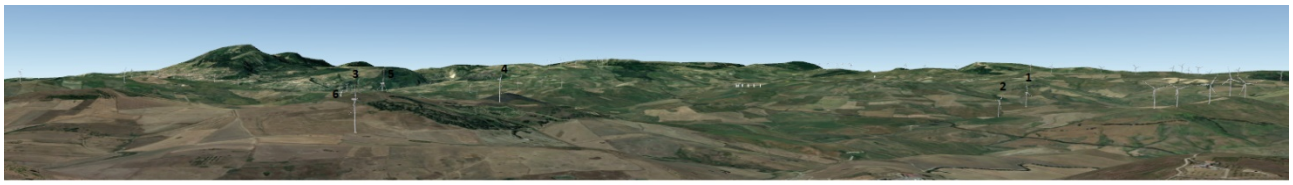


Figura 52 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.03 – Stato di Progetto

Da questo punto di osservazione sono visibili tutti gli aerogeneratori dell'impianto in progetto, di cui sono apprezzabili le torri. Nello specifico degli aereogeneratori 3 e 4 sono visibili anche le turbine invece degli aerogeneratori 5 e 6, posti più in lontananza sono apprezzabili solo le lame. Da questo punto di osservazione è apprezzabile come l'interdistanza tra gli aerogeneratori possa escludere "effetto selva" con altri impianti esistenti.

Osservatore F.04 – Stazione di Roccapalumba - Alia

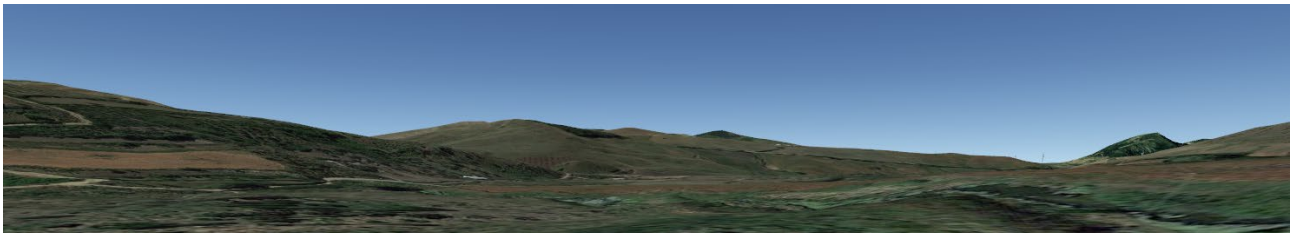


Figura 53 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.04 – Stato attuale con impianti in esercizio

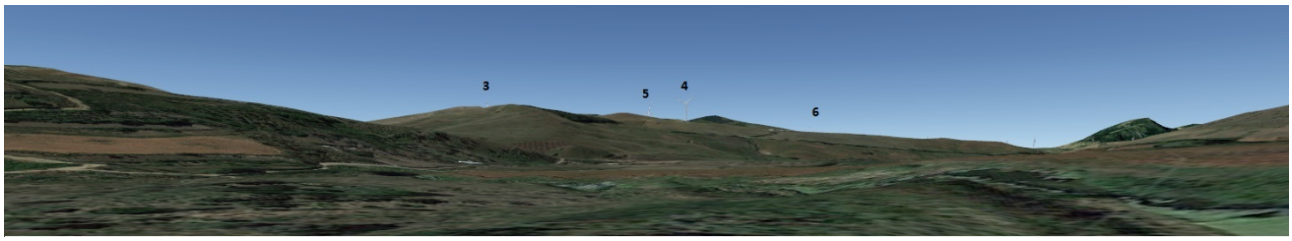


Figura 54 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.04 – Stato di Progetto

La porzione di impianto in progetto visibile da questo punto di osservazione si inserisce in un'area in cui sono presenti aerogeneratori esistenti (nello sfondo a destra). Da questo punto di osservazione gli aerogeneratori sono scarsamente percepibili, si vedono parzialmente solo le lame degli aerogeneratori 3, 4, 5 e 6. La disposizione degli aerogeneratori lungo il crinale non turba in maniera significativa lo sky-line rispetto allo stato attuale.

Osservatore F.05- Castronovo di Sicilia SP123

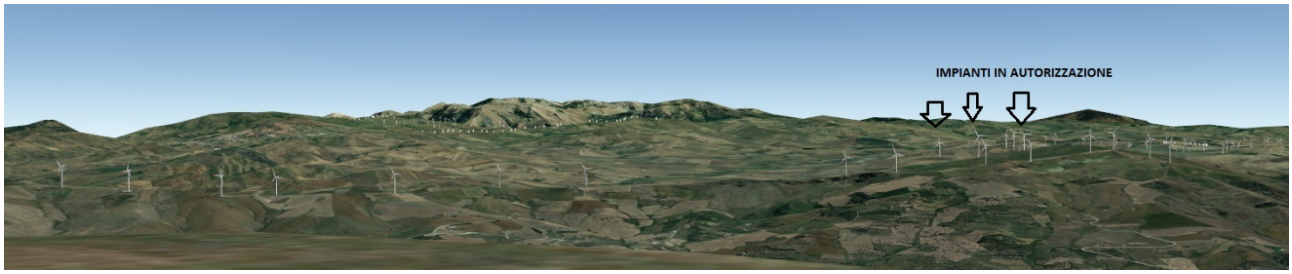


Figura 55 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.05 – Stato attuale con impianti in esercizio, autorizzati e in corso di autorizzazione

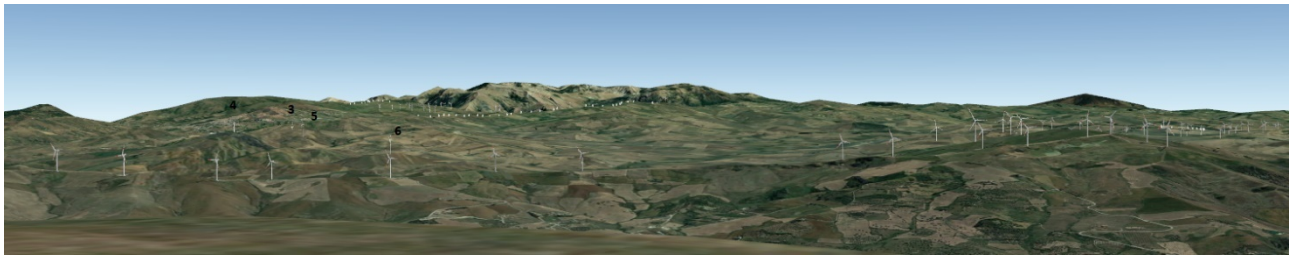


Figura 56 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.05 – Stato di Progetto

Da questo punto di osservazione si apprezzano solo quattro aerogeneratori. Il parco eolico in progetto si inserisce in una porzione in cui sono presenti eolici sia esistenti che in autorizzazione. Da questo punto di osservazione è apprezzabile come l'interdistanza tra gli aerogeneratori armonizza il parco eolico con il contesto territoriale circostante escludendo fenomeni di "effetto selva".

Osservatore F.06 - Lercara Friddi SS189

Figura 57 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.06 – Stato attuale con impianti in esercizio, autorizzati e in corso di autorizzazione

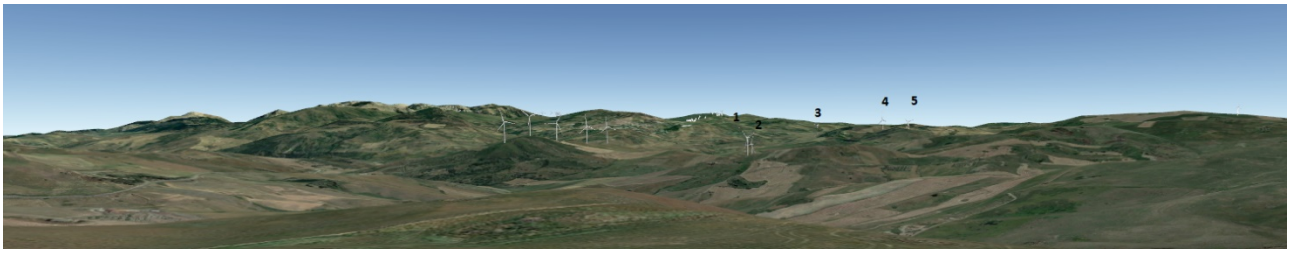


Figura 58 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.06 – Stato di Progetto

Da questo punto ubicato lungo la Strada Statale 189 sono visibili tutti gli aerogeneratori tranne il numero 6. Dell'aerogeneratore 1 è visibile anche parte della torre, mentre dei restanti solo le lame. L'impianto si inserisce in un contesto territoriale caratterizzato dalla presenza di impianti esistenti e in iter autorizzativo, ma l'impianto in progetto si inserisce in maniera armoniosa sul paesaggio.

Osservatore F.07 – Vicari Castello

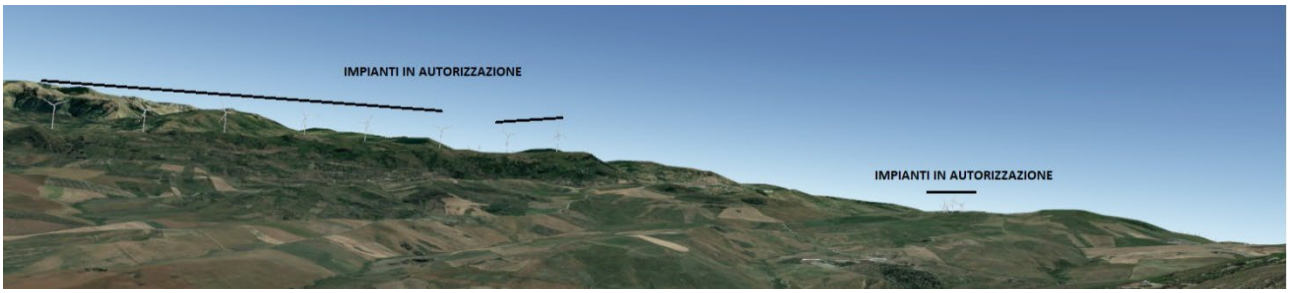


Figura 59 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.07 – Stato attuale con impianti in esercizio, autorizzati e in corso di autorizzazione

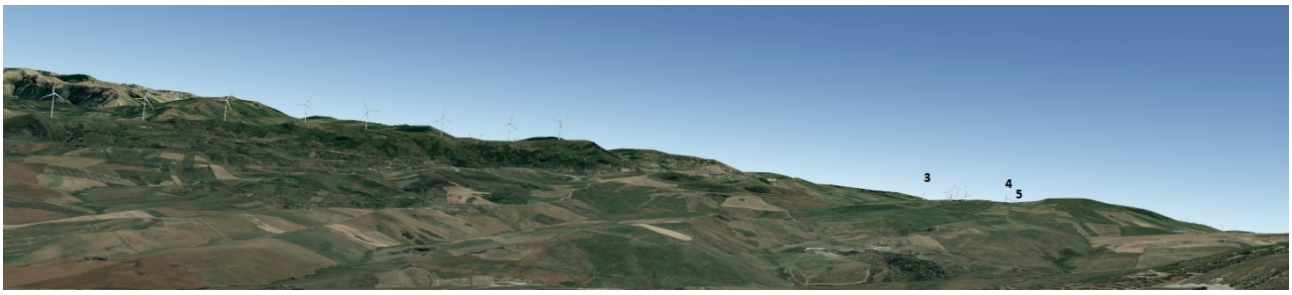


Figura 60 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.07 – Stato di Progetto

Questo fotogramma è ubicato nei pressi del castello della città di Vicari (PA). Da questo punto si osservano solo tre degli aerogeneratori in progetto con percezione molto bassa. Le torri sono posizionate sullo sfondo, difatti sono visibili solo le lame. In questo caso questa porzione dell'impianto potrebbe comportare la presenza di effetti cumulativi con altri impianti.

Osservatore F.08 – Castronovo Colle San Vitale

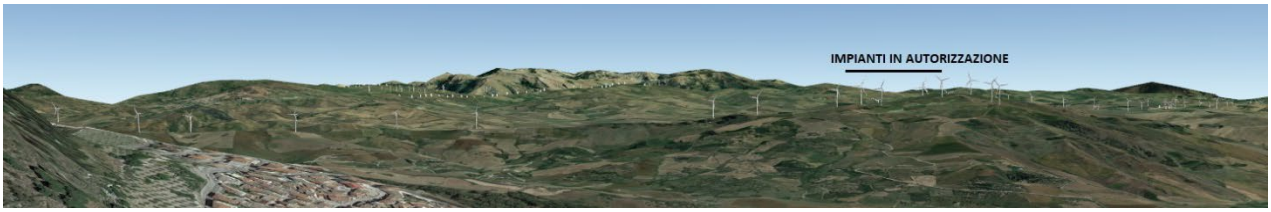


Figura 61 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.08 – Stato attuale con impianti in esercizio, autorizzati e in corso di autorizzazione

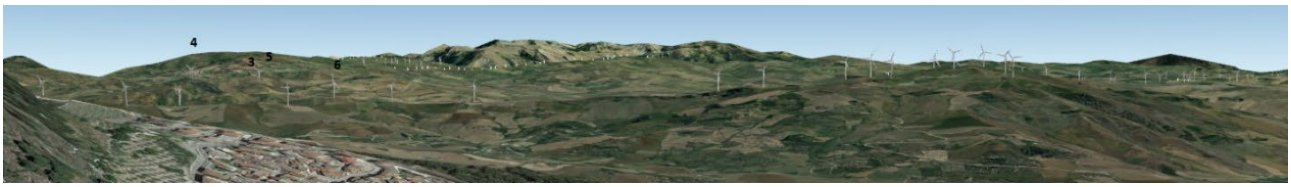


Figura 62 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.08 – Stato di Progetto

Da questo punto di osservazione, posto a un'altezza di circa 600 m, sono leggermente percepibili quattro aerogeneratori. In questo caso il parco si inserisce in un contesto caratterizzato da impianti in esercizio e in via di autorizzazione, quindi la presenza del solo aerogeneratore non incide negativamente sulla morfologia del paesaggio.

Osservatore F.09– Incrocio ss221 e ss285

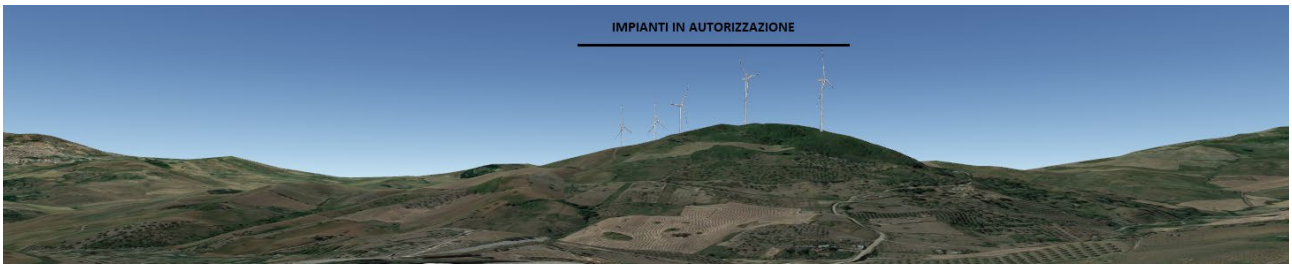


Figura 63 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.09 – Stato attuale con impianti in esercizio, autorizzati e in corso di autorizzazione

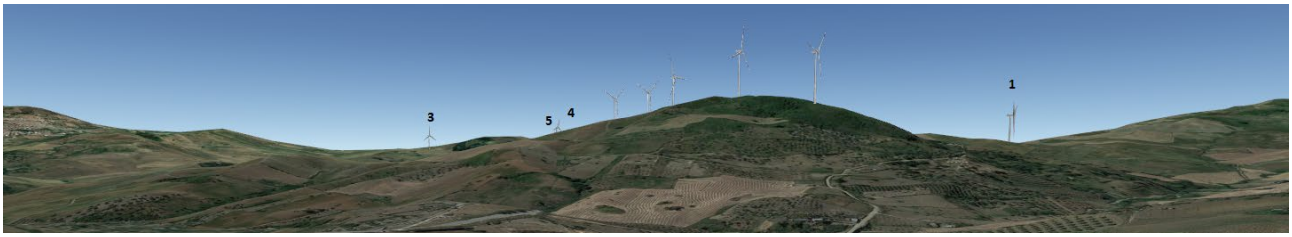


Figura 64 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.09 – Stato di Progetto

Da questo punto di osservazione, posto lungo la Strada Statale 285 e in prossimità dell'incrocio con la Strada Statale 221 è possibile apprezzare la presenza di quattro turbine. Il parco si inserisce in un contesto caratterizzato da impianti in esercizio e in via di autorizzazione, quindi la presenza del solo aerogeneratore non incide negativamente sulla morfologia del paesaggio. L'immagine mostra come gli aerogeneratori 4 e 5 poco interdistanziati, sembrerebbero mostrare fenomeni di "effetto selva".

Osservatore F.10 – Lercara Friddi

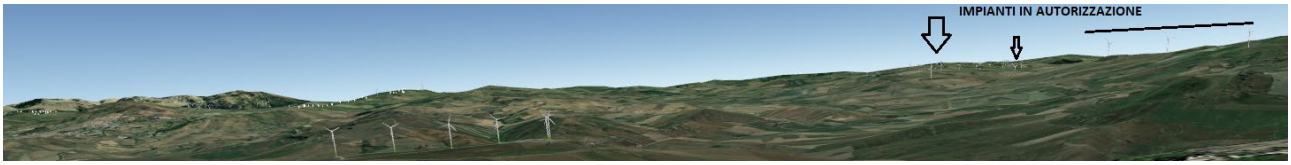


Figura 65 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.10 – Stato attuale con impianti in esercizio

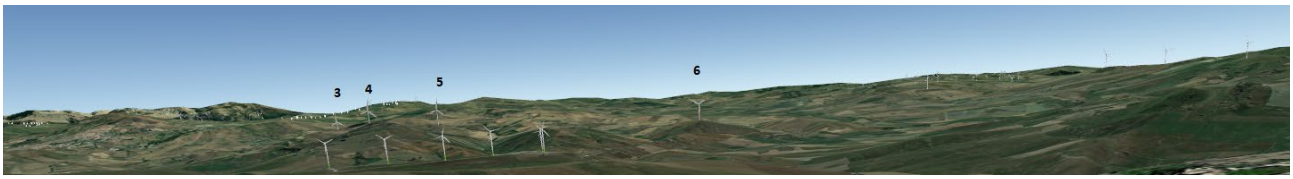


Figura 66 – Rappresentazione virtuale della visuale teorica dall'osservatore F.10 – Stato di Progetto

Da questo punto sono visibili solo quattro aerogeneratori, essi si inseriscono molto bene nel contesto territoriale che è già caratterizzato dalla presenza di impianti in esercizio. Anche da questo punto di osservazione non è presente nessun tipo di "effetto selva", in quanto l'interdistanza tra le turbine è discretamente apprezzabile.

In conclusione si può ritenere che gli effetti cumulativi legati all'intervisibilità sono risultati compatibili da questo studio in quanto l'incremento della frequenza di intervisibilità dovuta agli aerogeneratori in progetto rispetto al contesto pre-esistente è risultata trascurabile ed inoltre, da ogni punto di osservazione esaminato non si riscontrano effetti di sovrapposizione generanti confusione visiva ed "effetto selva". A titolo esemplificativo, si riportano di seguito 4 delle 10 fotosimulazioni effettuate per l'intervento, dalle quali è possibile apprezzare le conclusioni degli studi illustrati. Per il dettaglio delle fotosimulazioni, si rimanda all'elaborato specifico (***EPD0059 – Fotoinserimenti***), ovvero alla Relazione Paesaggistica.

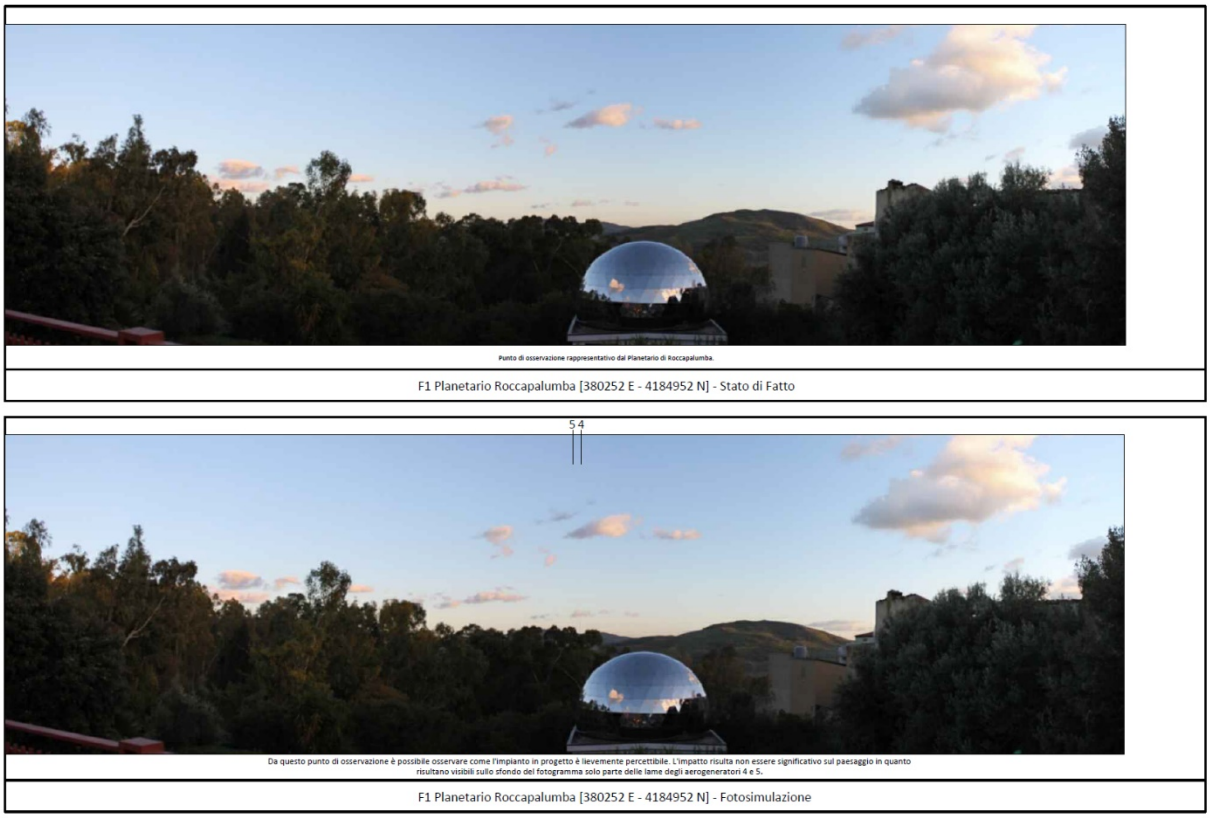


Figura 67 - Punto di osservazione rappresentativo dal Planetario di Roccapalumba. Da questo punto di osservazione è possibile osservare come l'impianto in progetto è lievemente percettibile. L'impatto risulta non essere significativo sul paesaggio in quanto risultano visibili sullo sfondo del fotogramma solo parte delle lame degli aerogeneratori 4 e 5.

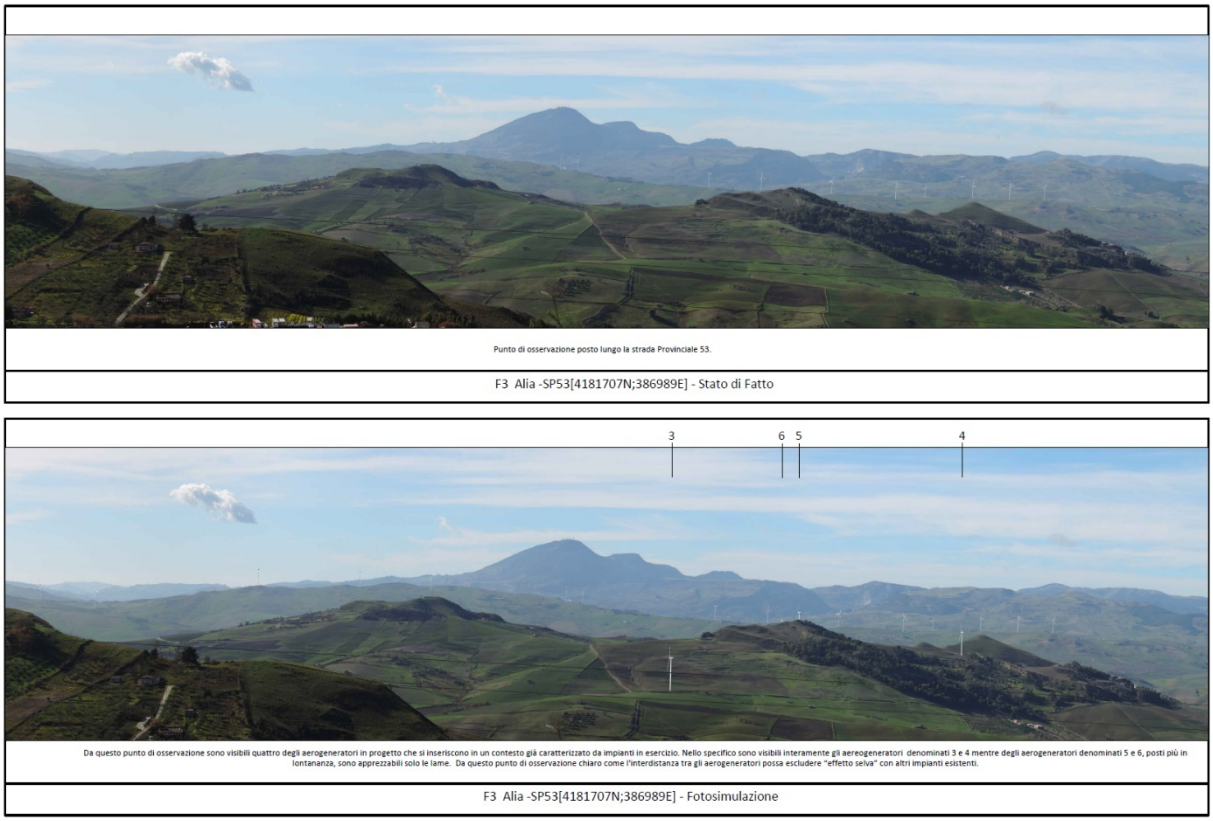


Figura 68 - Punto di osservazione posto lungo la strada Provinciale 53. Da questo punto di osservazione sono visibili quattro degli aerogeneratori in progetto che si inseriscono in un contesto già caratterizzato da impianti in esercizio. Nello specifico sono visibili interamente gli aereogeneratori denominati 3 e 4 mentre degli aerogeneratori denominati 5 e 6, posti più in lontananza, sono apprezzabili solo le lame. Da questo punto di osservazione chiaro come l'interdistanza tra gli aerogeneratori possa escludere "effetto selva" con altri impianti esistenti.

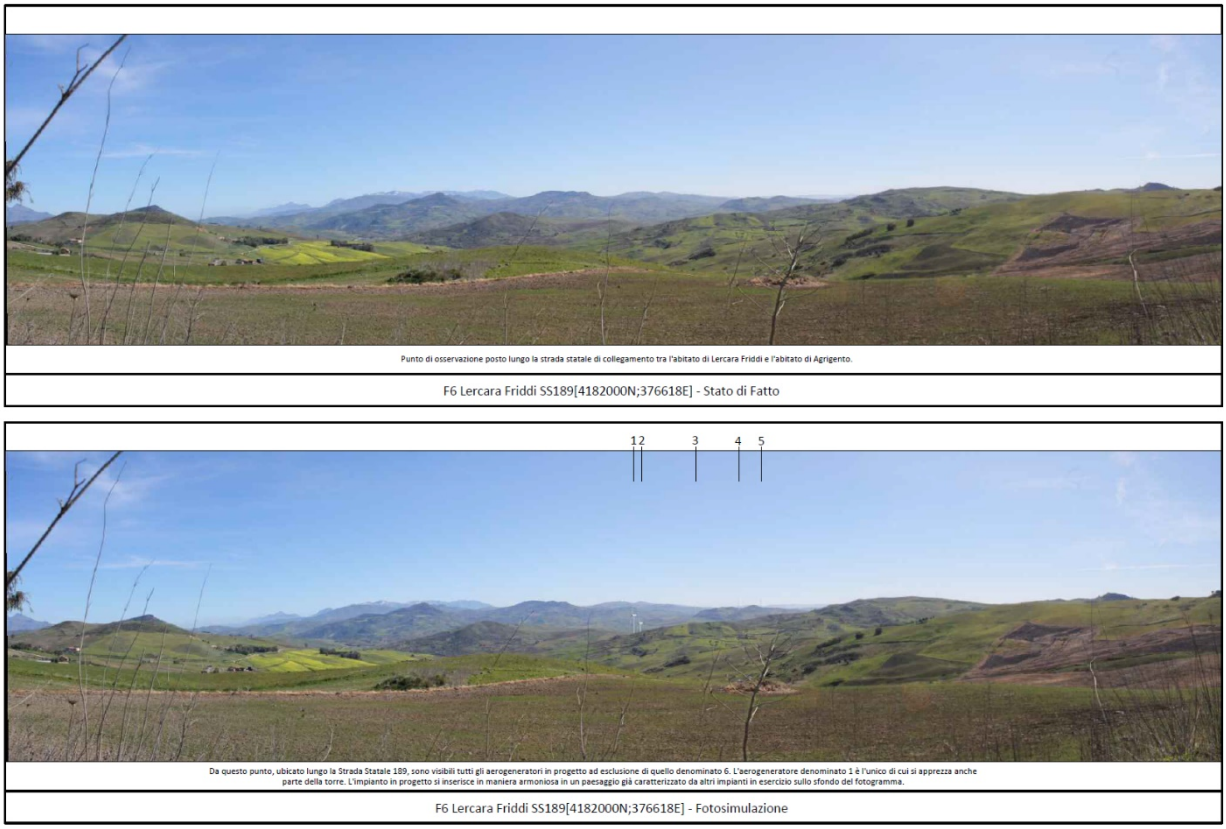


Figura 69 - Punto di osservazione posto lungo la strada statale di collegamento tra l'abitato di Lercara Friddi e l'abitato di Agrigento. Da questo punto, ubicato lungo la Strada Statale 189, sono visibili tutti gli aerogeneratori in progetto ad esclusione di quello denominato 6. L'aerogeneratore denominato 1 è l'unico di cui si apprezza anche parte della torre. L'impianto in progetto si inserisce in maniera armoniosa in un paesaggio già caratterizzato da altri impianti in esercizio sullo sfondo del fotogramma.

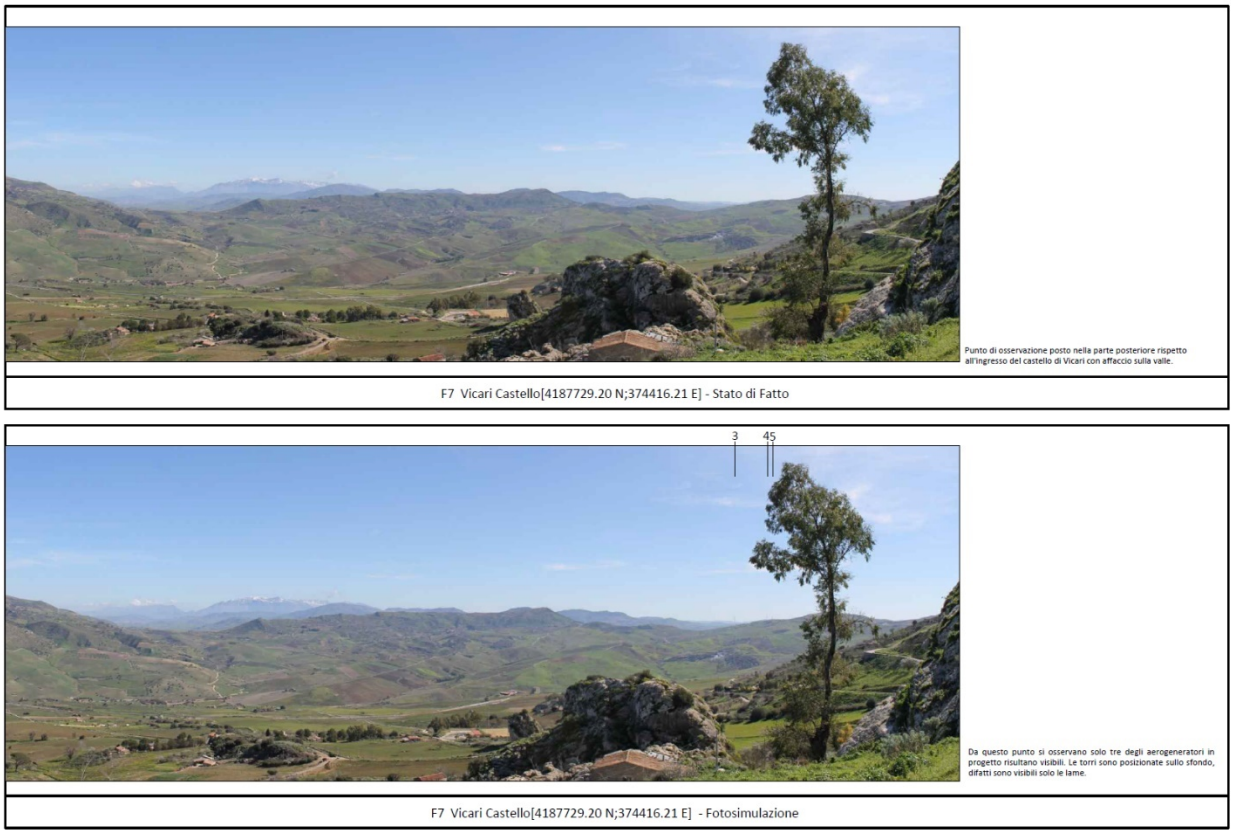


Figura 70 - Punto di osservazione posto nella parte posteriore rispetto all'ingresso del castello di Vicari con affaccio sulla valle. Da questo punto si osservano solo tre degli aerogeneratori in progetto risultano visibili. Le torri sono posizionate sullo sfondo, difatti sono visibili solo le lame.

Alla luce di tali considerazioni, si può ritenere che in fase di esercizio i valori degli indici di qualità ambientale, per i due indicatori esaminati, sono normali: ($IQ_{,esercizio,visiva}$ = 3) e ($IQ_{,esercizio,qualità}$ = 3).

1.d.6.4 Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di dismissione

In fase di dismissione sono previsti impatti analoghi alla fase di costruzione **di conseguenza i valori degl'indici di qualità ambientale nella fase di dismissione, per i due indicatori esaminati, sono i seguenti: ($IQ_{,dismissione,visiva}$ = 3) e ($IQ_{,dismissione,qualità}$ = 3).**

1.d.6.5 Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di post-dismissione

Nella fase di post-dismissione la situazione paesaggistica ritorna allo stato ante-operam in quanto, per come previsto dal piano di dismissione allegato al presente progetto, le zone interessate dall'intervento saranno ripristinate nella situazione originaria. Qualora necessiti intervenire nel ripristino morfologico vegetazionale in determinate zone, si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam. Successivamente alla rimozione delle parti costitutive dell'impianto è previsto il rinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano.

Di conseguenza i valori degli indici di qualità ambientale nella fase di post-dismissione, per i due indicatori esaminati, sono i seguenti: ($IQ_{,post\text{-}dismissione,visiva}$ = 3) e ($IQ_{,post\text{-}dismissione,qualità}$ = 3).

1.d.6.6 Tabella di sintesi della componente paesaggio

Sulla base delle considerazioni effettuate (riferibili sia all'entità della superficie utilizzata che, soprattutto, alla possibilità di recuperare, a seguito della dismissione dell'impianto, le caratteristiche originarie dei luoghi proiettandole verso un nuovo e migliorato assetto ambientale e paesaggistico che si manterrà nel lungo termine con prospettive di stabilità assoluta), si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente paesaggio sia molto alta. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente paesaggio viene attribuito un peso molto alto (valore 0,5).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-dismissione	
Componente visiva	3	3	3	3	3	0,5
Qualità del paesaggio	3	3	3	3	3	

1.d.7 Salute pubblica

L'analisi relativa a queste componenti ha come obiettivi l'individuazione e, quando possibile, la quantificazione dei fattori di disturbo alla salute umana. Il concetto di Salute pubblica cui fare riferimento è bene espresso dalla definizione fornita dall'Organizzazione Mondiale della Sanità: "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente un'assenza di malattia o infermità".

La progettazione dell'impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con sistema di accumulo è stata redatta nel rispetto delle normative vigenti di salvaguardia e protezione ambientale della salute pubblica. Su queste basi, quindi, l'impatto del progetto va confrontato con la situazione ante operam, verificando che, nelle aree da esso interessato, non comporti una variazione con il superamento dei limiti imposti dalle leggi con obiettivi igienico – sanitari. Lo scopo dello studio delle eventuali ricadute sulla salute pubblica è assicurare che nessuno sia esposto ad un rischio e/o ad un carico inaccettabile. La valutazione consiste, quindi, nel definire la compatibilità in termini di potenziali effetti sulla salute pubblica in termini di "rischio", cioè probabilità che si verifichi un evento lesivo. Il significato di analisi di impatto sulla salute pubblica consiste, quindi, nell'analizzare se le variazioni indotte nelle condizioni ambientali siano in grado di influire sullo stato di salute della popolazione stessa.

In base a tali premesse è evidente che non si tratta di stimare l'eventualità di induzione di effetti pesantemente lesivi bensì di rivolgere l'attenzione soprattutto a potenziali cause di malattia al fine di evitare la loro insorgenza. Le conseguenze e gli effetti dell'attività lavorativa sulla salute pubblica (emissione di polveri nell'atmosfera, immissione di sostanze nocive nel sottosuolo) possono considerarsi del tutto trascurabili. Inoltre, per evitare ulteriori rischi, l'area di cantiere sarà resa inaccessibile agli estranei ai lavori e recintata lungo tutte le fasce perimetrali accessibili.

L'organizzazione dell'area di cantiere sarà conforme al Piano di Sicurezza Coordinamento predisposto in fase esecutiva.

La valutazione degli effetti dovuti alla realizzazione ed esercizio dell'impianto eoilico sulla componente Salute Pubblica, derivano dall'analisi di alcuni indicatori considerati:

- Rumore;
- Traffico;
- Elettromagnetismo;
- Shadow flickering;
- Produzione di rifiuti.

Si precisa inoltre, che ai fini della tutela della salute pubblica, è stato redatto specifico elaborato (Cfr. rif. ***REL0019 - Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti***), allo scopo di valutare gli ***effetti della possibile rottura degli organi rotanti***.

Lo studio dei fenomeni di distacco sono riconducibili a due categorie:

1) Caduta di frammenti di ghiaccio sagomatisi sulle lame in condizioni climatiche specifiche;

2) Rottura accidentale di pezzi di lama in rotazione.

Il primo fenomeno è del tutto trascurabile viste le particolari condizioni di microclima presenti nella zona interessata dall'impianto mentre il secondo fenomeno risulta di particolare interesse e pertanto merita un approfondimento finalizzato al raggiungimento delle condizioni di sicurezza per l'ambiente circostante a seguito dell'eventuale manifestazione dell'evento.

Il distacco di organi rotanti è essenzialmente riconducibile a due principali cause:

- Distacco della lama dal rotore (rottura meccanica);
- Rottura di parte della lama.

Nel secondo caso, essendo le lame realizzate tipicamente in fibra di vetro rinforzata con materiali plastici, a seguito di particolari condizioni è possibile che si verifichino danneggiamenti con conseguenti aperture di cricche con propagazione di lesioni che possono provocare, in casi estremi, la frammentazione della lama stessa. Uno dei principali eventi che comporta questo tipo di rottura è rappresentato dalla fulminazione atmosferica anche se le lame sono idoneamante protette contro questi fenomeni mediante ricettori metallici disposti alle estremità delle lame ed idoneamante collegati a terra.

Nel caso di rottura accidentale di un elemento rotante a seguito di distacco, attraverso le leggi della balistica classica è possibile determinare le probabili traiettorie dell'elemento. Infatti, nota la velocità di rotazione e le caratteristiche geometriche si può procedere all'applicazione delle leggi della fisica per addivenire ad una matematica stima delle traiettorie.

Questa stima è chiaramente semplificata vista la complessità del problema e le molte variabili che entrano nel calcolo, soprattutto per ciò che riguarda le azioni aerodinameiche di portanza, resistenza e momento aerodinamico di difficile definizione soprattutto in caso di frammenti irregolari e di geometrie incognite.

In letteratura esistono degli studi condotti relativamente a questa specifica tematica. Uno dei riferimenti è rappresentato dallo studio condotto dalla società Vestas Wind System: "Vestas V80 – Blade Trow calculation under normal operationing conditions (2001)".

Detto studio riporta la stima della traiettoria di una pala eolica in condizioni di normali funzionamento sia per la pala intera che per eventuali frammenti.

Lo studio ipotizza che, in assenze di forze aerodinamiche, la massima gittata si ottiene quando la pala si distacca dal rotore con un angolo di 135° azimut, considerando quale unica forza inerziale quella di gravità con approccio quindi conservativo e a vantaggio di sicurezza.

Viene quindi calcolato il tempo di volo considerando la velocità verticale iniziale applicata al centro di gravità. Nota la durata di volo e conoscendo le componenti orizzontali e verticali della velocità è possibile definire la traiettoria dell'elemento.

Nello studio citato la Vestas dichiara che l'esperienza pratica su tutta la flotta operativa (4.959 unità al giugno 2007) ha mostrato che in caso di distacco di pala o parti di essa il moto è stato di tipo "rotazionale complesso" e le distanze raggiunte sono normalmente risultate inferiori a quelle stimate con i calcoli semplificati che sono stati presentati. Frammenti di pala, solitamente di piccole dimensioni, per la maggior parte staccatisi a causa di azioni esterne (la già citata fulminazione atmosferica ad esempio) o imperizia umana, sarebbero stati ritrovati a circa 40-50 m dalla base dell'aerogeneratore.

Lo studio analitico del fenomeno è stato condotto mediante l'ipotesi di distacco della pala dal rotore nel suo complesso, considerando anche i moti di rotazione intorno agli assi XX, YY e ZZ. Questo caso dovrebbe dare la proiezione più realistica della traiettoria di una pala. La rotazione della pala intorno all'asse ZZ è causato dalla conservazione del momento della quantità di moto. L'incidenza del vento out-of-plane sulla pala genera un momento intorno all'asse YY (poiché centro di massa e centro aerodinamico della pala non sono coincidenti). Si precisa che lo studio prende in esame simultaneamente i valori massimi di tutti i parametri coinvolti, ovverosia velocità di rotazione massima, velocità del vento massima, forze di spinta. Tale approccio è decisamente cautelativo, poiché sebbene i singoli valori di picco dei parametri siano realizzabili per quanto poco probabili, è assolutamente improbabile la simultaneità di tali valori. Per questa ragione, la simulazione è da considerarsi altamente improbabile. Inoltre si è trascurato l'effetto delle azioni di resistenza aerodinamiche sulla gittata a vantaggio di sicurezza in quanto di difficile valutazione.

Lo studio ha dimostrato che la massima gittata riscontrabile a seguito di eventuali rotture di organi rotanti è risultata pari a 175 m dall'asse dell'aerogeneratore. Per come meglio riportato nelle specifiche tavola grafica allegata al progetto (Cfr. rif. ***REL0019 - Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti***), viene mostrato il soddisfacimento dei requisiti di sicurezza nei confronti dei ricettori sensibili (quali ad esempio abitazioni, strade comunali, provinciali e statali) in quanto nessuno di questi ricade all'interno dell'area di rispetto calcolata come una circonferenza di raggio pari a 175 m dal centro torre.

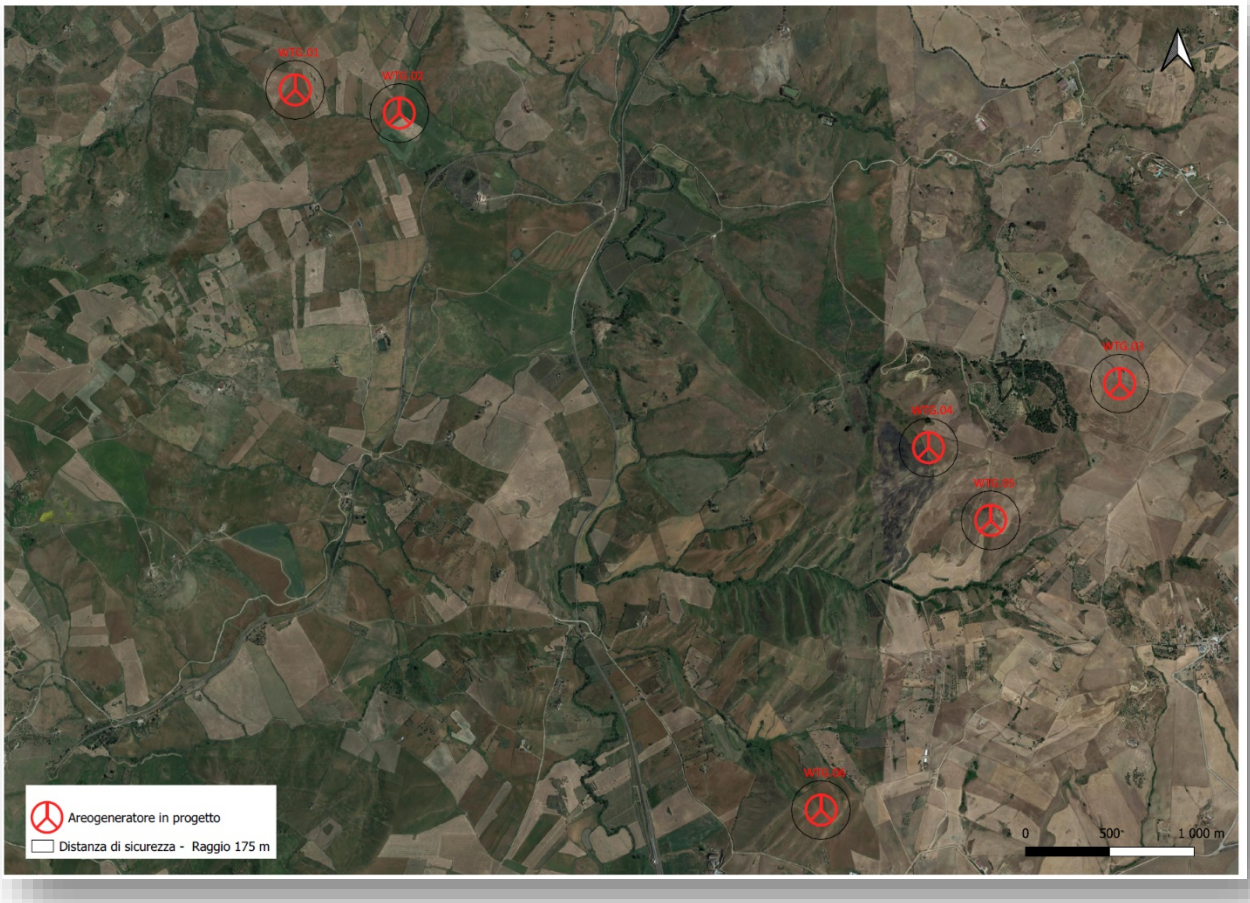


Figura 71 - Effetti della rottura degli organi rotanti

Da quanto esposto appare evidente che il fenomeno di rottura più complesso da stimare analiticamente resta il distacco di un frammento della pala, pertanto si rimanda all'esperienza dei costruttori più esperti i quali indicano detto fenomeno come molto raro e comunque i ritrovamenti dei frammenti a seguito dell'evento non sono mai avvenuti a distanze superiori a 50 metri dall'asse dell'aerogeneratore danneggiato.

Al fine di ridurre il rischio di distacco di frammenti è opportuna una pianificazione e messa in atto di opportune misure di prevenzione e monitoraggio, al fine di poter intervenire in tempo utile per scongiurare l'eventualità di una rottura.

Le azioni di monitoraggio e prevenzione svolte dalla società proponente nei riguardi dalla tutela dei sistemi rotorici sono i seguenti:

1. Ascolto e osservazione giornaliera e con campagne di indagini visive con lo scopo di evidenziare microalterazioni della superficie delle pale. Le campagne di indagini visive, svolte con telescopi ad alta definizione, servono a certificare periodicamente lo stato delle pale.
2. Monitoraggio strumentale continuo ed automatico di controllo dell'aerogeneratore. Questo, tramite la valutazione di opportuni parametri, è in grado di individuare sbilanciamenti del rotore e, quando diventano significativi, attua il blocco dell'aerogeneratore.

Tali azioni di prevenzione sono dunque volte a mantenere le buone condizioni di uso dei rotori,

mentre le azioni di monitoraggio impediscono di mantenere in esercizio operativo dei rotori che non rispondano alle caratteristiche definite dal costruttore.

1.d.7.1 Valutazione del rumore allo stato attuale

Per la valutazione del clima acustico allo stato attuale è stata effettuata una campagna di misure (in data 5 febbraio 2021), dalla quale si evince che, essendo l'area oggetto di esame in territorio collinare adibito prevalentemente ad attività agricole, il rumore di origine antropica risulta essere quasi inesistente; al di là del rumore di qualche trattore o macchinario agricolo i suoni percepiti sono principalmente attribuibili alla fauna (bovini, caprini, uccelli…) e animali da cortile domestici e da cortile (cani, galline, ecc.), o al soffiare del vento.

Ciò premesso, nell'individuazione dei punti di misura, si è scelto di posizionarsi presso abitazioni o aree limitrofe acusticamente compatibili.

Durante questa campagna sono dunque state effettuate un totale di 3 misure in 3 diversi punti georeferenziati; una misura per ciascun ricettore indagato.

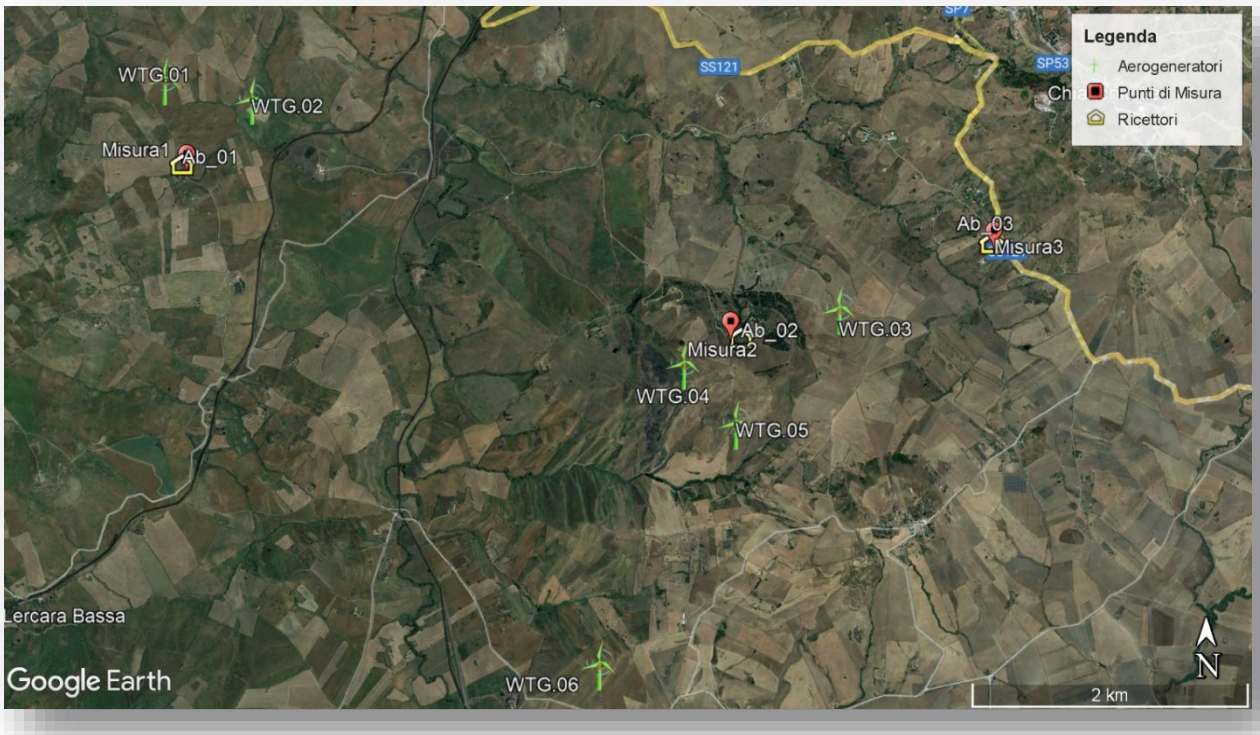


Figura 72 - Aerofoto con posizione aerogeneratori, ricettori e punti di misura

La campagna di misure si è svolta in data 14 e 15 Luglio 2021 durante il periodo diurno in un tempo di osservazione di circa 2 ore il primo giorno e di 5 ore il secondo giorno. Vista la scarsa "variabilità acustica" della zona ciascuna misura ha avuto la durata di 15 minuti, tempo ritenuto sufficiente per caratterizzare il sito; per lo stesso motivo si è ritenuto di non effettuare misure durante il periodo notturno.

Le misure, effettuate con condizioni meteo ottimali di cielo sereno e vento inferiore ai 5 m/s, sono state realizzate utilizzando 1 fonometro con microfono dotato di cuffia antivento posizionato in campo libero ad un'altezza di circa 1,5 metri dal terreno. Il fonometro è stato settato per registrare il livello equivalente ponderato "A" (Leq(A)) con costante Fast, inoltre, per ogni misura, sono stati registrati i livelli minimo e massimo (Lmax, Lmin) e i percentili L1 L30 L50 e L95. Prima è dopo ogni misura lo strumento è stato sottoposto a verifica di calibrazione.

Nome misura	Lmax (dB)	Lmin (dB)	L95	LeqA (dB)
MISURA_1	54.4	36.2	38.1	**46.0**
MISURA_2	52.6	32.3	33.9	**41.9**
MISURA_3	51.2	33.5	35.2	**41.0**

Figura 73 - Valori risultati dalle misure

Analizzando i risultati ottenuti dai valori registrati è facile notare che siamo di fronte ad un clima acustico esistente decisamente poco rumoroso, a prescindere dai valori di Lmax superiori a 50 dB registrati in tutte le misure e dovuti principalmente a singoli eventi rumorosi casuali, c'è da evidenziare i valori del percentile L95 che rappresenta il rumore di fondo, quel rumore cioè che viene registrato per il 95% del tempo di misura: i valori di L95 registrati nelle 4 misure sono racchiusi in un range che va dai 33.9 ai 38.1 dB. Se si confrontano i valori di Leq ottenuti con la tabella OCSE che mette in rapporto le sorgenti di rumore con l'intensità sonora si scopre che a 35/40 decibel corrisponde il rumore percepito in una stanza da letto silenziosa, al fruscio delle foglie o, al più, una stanza di soggiorno tranquilla.

In base a quanto riportato nel capitolo precedente per la componente salute pubblica, si ritiene che allo stato attuale, **alla componente rumore possa essere associato un giudizio di qualità buono** (**$IQ_{,zero,salute\ pubblica} = 4$**).

1.d.7.2 Valutazione del rumore in fase di cantiere

In questa fase gli effetti relativi alle emissioni acustiche sono riconducibili alla produzione di rumore da parte dei mezzi meccanici e nel corso degli scavi delle opere di fondazione, tali effetti sono di bassa entità e non generano alcun disturbo sulla componente antropica, considerata la bassa frequentazione dell'area e la distanza dai centri abitati o dalle singole abitazioni.

Ad ogni modo, per mitigare il disturbo comunque indotto (di natura transitoria), si adotteranno accorgimenti di tipo "passivo" nel senso che non si cercherà di attenuare e/o ridurre le emissioni (interventi "attivi") ma si cercherà di evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi.

La realizzazione dell'opera non produce quantità significative di vibrazioni. La natura geologica del sottosuolo e la volumetria di scavo per la posa delle fondazioni delle torri eoliche e dei tralicci non richiedono l'uso di esplosivo.

Di conseguenza, alla luce delle caratteristiche dell'area in cui i lavori saranno effettuati, e delle misure di mitigazione che si apporteranno, si ritiene che il valore dell'**indice di qualità ambientale in questa fase possa giudicarsi normale ($Q_{,cantiere,rumore}$ = 3).**

1.d.7.3 Valutazione del rumore in fase di esercizio

Per il calcolo dell'impatto acustico del parco eolico sulla zona oggetto dell'indagine i metodi possibili erano diversi come, ad esempio, il codice semi-empirico sviluppato da Keast e Potter, in grado di prevedere l'emissione acustica in dipendenza dalla distanza, dalle caratteristiche e dalle condizioni operative dell'aerogeneratore; oppure altre simulazioni di tipo matematico che, a mio parere possono essere valide per la singola sorgente ma aumentano la percentuale di errore in caso di studi in cui debba essere preso in considerazione il contributo di più sorgenti sonore funzionanti in contemporanea, come nel caso degli aerogeneratori di un parco eolico; nel nostro caso è stato utilizzato il software di simulazione Mithra della 01db-Stell.

Il rumore acustico prodotto da un aerogeneratore è da imputare ai macchinari alloggiati nella navicella (moltiplicatore, generatore, macchine ausiliarie) e al movimento delle pale nell'aria. Il rumore dei macchinari è particolarmente contenuto negli ultimi modelli di generatori e perciò trascurabile rispetto al rumore aerodinamico. Quest'ultimo, del tipo banda larga, è provocato principalmente dallo strato limite del flusso attorno al profilo alare della pala. Diversi studi hanno mostrato che a distanza di poche centinaia di metri (che sono le distanze tipiche di confine per limitare eventuali rischi per gli abitanti delle aree circostanti), questo è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo.

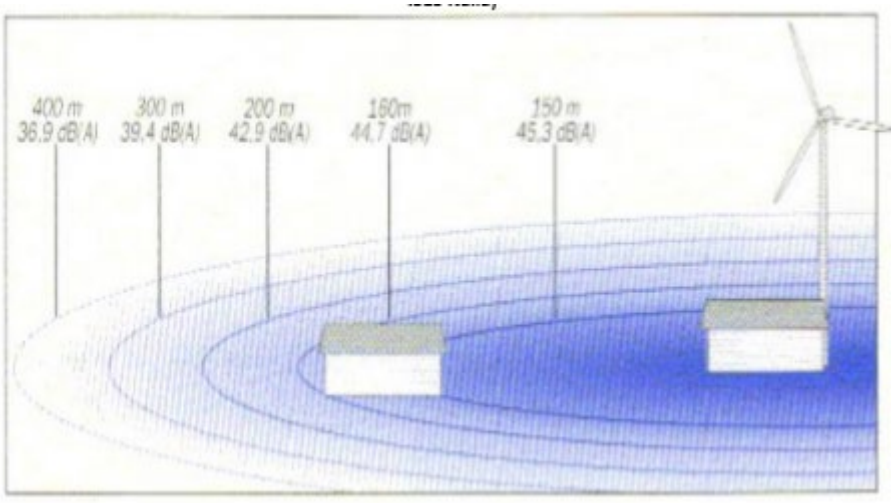


Figura 74 - Distribuzione spaziale del rumore prodotto da un moderno aerogeneratore in terreno aperto e pianeggiante (fonte ISES Italia)

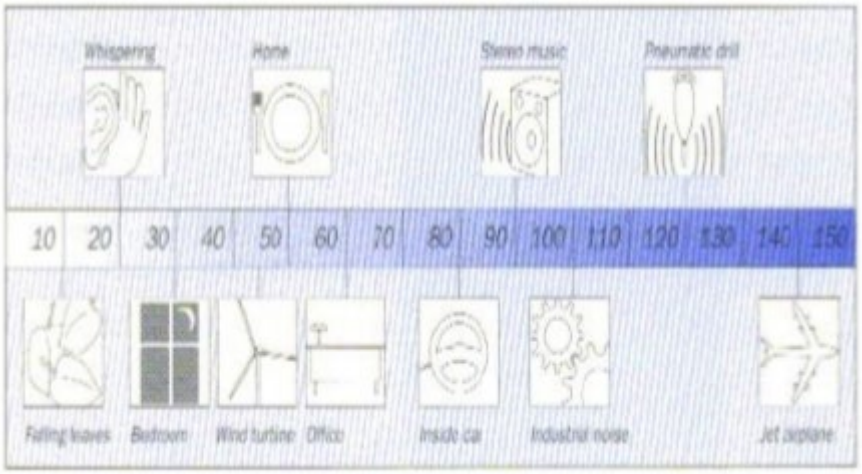


Figura 75 - confronto con i livelli sonori relativi ad altre sorgenti (fonte ISES Italia)

CARATTERISTICHE	ANNI 80	OGGI
VELOCITÀ DI ROTAZIONE (media tra diversi modelli di turbine)	70 rpm (giri/minuto)	20 rpm (giri/minuto)
LUNGHEZZA DELLE PALE	8 / 10 m	> 40 m
NUMERO DI AEREOGENERATORI	fino a 5300 in una sola centrale (Altmon Pass – California)	5 / 50 turbine
AEREODINAMICITÀ DELLE PALE	Efficienze modeste	Efficienze elevate

Figura 76 - confronto vecchi e moderni aerogeneratori (EOLICO, AVIFAUNA E RUMORE di Lorenzo Partesotti)

Col tempo, l'affinarsi delle tecnologie di produzione delle pale eoliche ha permesso di migliorarne l'efficienza in termini di produzione di energia elettrica e di riduzione del rumore permettendo di creare parchi eolici in cui, a fronte di un numero inferiore di aerogeneratori, si ha un notevole apporto positivo in termini di costo benefici.

Le emissioni sonore di turbine eoliche con piccole pale con elevati numeri di giri al minuto - mediamente almeno 1 giro al secondo/60 giri al minuto - tipiche degli anni 80 e primi anni 90, erano molto più elevate di quelle attuali proprio per gli evidenti motivi fisici legati all'alto numero di giri, oltre che per le modeste efficienze dei profili alari di seguito perfezionati; oggi il basso numero di giri/minuto delle pale delle moderne turbine, pure in abbinamento con l'affinamento dei profili alari permette di contenere entro modestissimi livelli le emissioni sonore delle attuali turbine.

Per simulare l'impatto acustico prodotto dall'installazione dei 6 aerogeneratori del parco eolico in progetto, è stato utilizzato il software previsionale CadnaA della Datakustik.

Dall'analisi del clima acustico esistente e dall'elaborazione previsionale del clima acustico post operam tramite simulazione si evidenzia una sensibile variazione in aumento dei livelli sonori in prossimità delle sorgenti, questo è più che normale tenendo conto dei bassi livelli di rumore esistente registrati sui luoghi oggetto di questa indagine.

Nello specifico per quanto riguarda gli aerogeneratori, analizzando la mappa con curve di iso-livello, si nota come i livelli di rumore previsti siano calcolati in circa 50-55 dB nelle immediate vicinanze della sorgente (sotto la torre o ad alcune decine di metri), livelli che si abbassano a valori tra 40-45 dB a circa 400 metri per diventare quasi trascurabili superati gli 800 metri. Tenendo presente che i livelli di Leq(A) registrati in ante operam sono con assenza di vento o al più vento lieve è facile prevedere che con l'aumento della velocità del vento (solo in questo caso gli aerogeneratori entrano in funzione e quindi iniziano a emettere rumore) aumenterà anche il livello del rumore di fondo; il rumore prodotto dagli aerogeneratori diventa dunque trascurabile prima dei 800 metri previsti dal software in quanto viene a confondersi col rumore di fondo prodotto dal vento stesso sull'ambiente (ad esempio il passaggio del vento tra gli alberi e il fogliame).

Nel caso invece dell'area di accumulo dove sono posizionati i container posizionati contenenti 1 inverter e un trasformatore ciascuno, dall'analisi della mappa prodotta dal software si evince che il rumore emesso dalle sorgenti scende sotto i 40 Db poco oltre i 100 metri, per poi abbattersi sotto i 30 Db intorno ai 300 metri di distanza.

Per quanto riguarda i ricettori sui quali effettuare il calcolo di impatto acustico, sebbene non si tratti in tutti i casi di unità permanentemente abitate, si è comunque scelto di utilizzare i 3 ricettori censiti di cui già si è parlato in precedenza e le cui posizioni rispetto agli aerogeneratori sono note. Le posizioni e l'ingombro dei ricettori sono state inserite, come da cartografia fornita, come polilinee che nel software CadnaA sono state trasformate in edifici; vista la tipologia di questi ultimi (trattandosi di edifici isolati monofamiliari) si è scelto di inserire nei parametri una configurazione con un piano fuori terra più sottotetto con un'altezza totale di 5,5 metri. Oltre ai fabbricati censiti come abitazioni/ricettori sono stati inseriti nel software anche tutti gli altri fabbricati accatastati come abitazione per un totale di 88 fabbricati.

L'allegato della presente relazione rappresenta il modello 3D, risultante dai dati di input, prodotto dal software di simulazione.

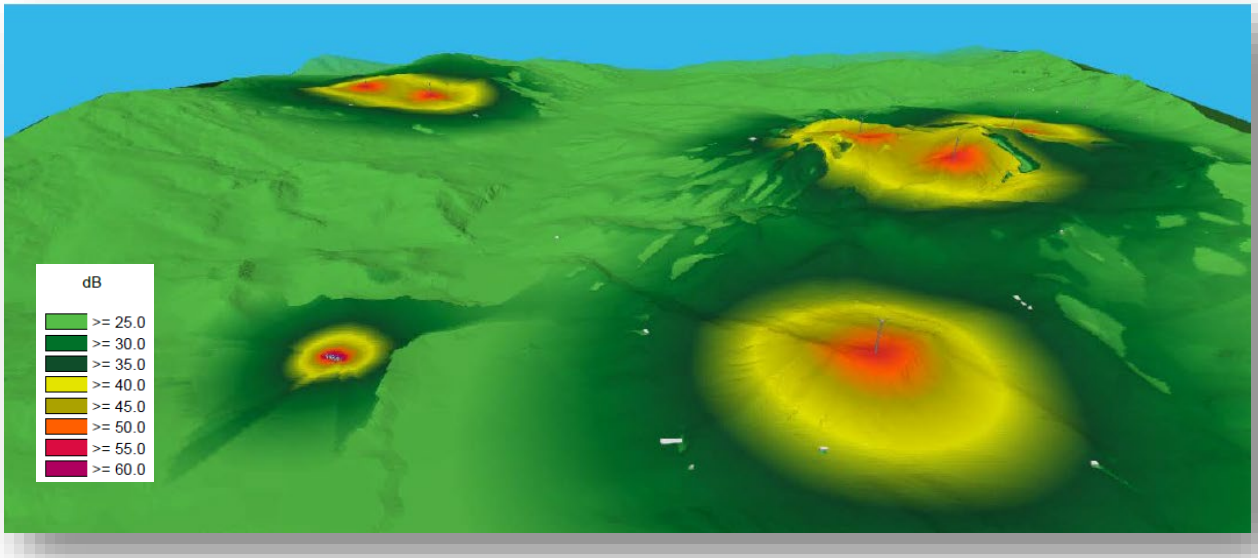


Figura 77 - Estratto elaborato REL0018 - Mappa acustica orizzontale sovrapposta ad Aerofoto Google earth Post Operam

Per questi motivi, nella fase di esercizio **si attribuisce un giudizio normale all'indicatore rumore ($IQ_{,costruzione,rumore}$ = 3).**

1.d.7.4 Valutazione del rumore in fase di dismissione

Gli impatti sulla componente in fase di dismissione sono analoghi a quelli in fase di costruzione; in particolare, le operazioni effettuate in sito per la riduzione della platea in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di rumore che immancabilmente si genera durante l'esecuzione di tale fase lavorativa. Per le considerazioni fatte, **si considera un valore dell'indice di qualità ambientale normale ($Q_{,dismissione,rumore}$ = 3).**

1.d.7.5 Valutazione del rumore in fase di post-dismissione

L'eliminazione delle turbine riporta l'indicatore ai valori ante-operam, pertanto ($Q_{,post-dismissione,rumore}$ = 4).

1.d.7.6 Valutazione del traffico allo stato attuale

Allo stato attuale detto indicatore può essere giudicato buono, in quanto trattasi di aree agricole con scarsa frequentazione antropica. L'indicatore del traffico viene invece giudicato normale **($Q_{,zero,traffico}$ =3)**.

1.d.7.7 Valutazione del traffico in fase di cantiere

I luoghi nei quali si intende operare per la realizzazione dell'intervento proposto presentano una sufficiente accessibilità. L'accesso al sito da parte di automezzi, comprese le gru necessarie per il montaggio e la manutenzione straordinaria degli aerogeneratori, è particolarmente agevole attraverso le strade già presenti, trattasi di strade provinciali e comunali.

Il percorso che sarà seguito dai mezzi di trasporto per raggiungere il sito del parco eolico parte dall'area portuale di Porto Empedocle (AG) dove si prevede lo stoccaggio degli aerogeneratori che raggiungeranno l'Italia via nave.

Figura 78 - percorso di accesso fino al sito interessato dal parco eolico

Il traffico veicolare risulterà mediamente significativo nel periodo di cantierizzazione, quando si prevede la circolazione di mezzi adibiti al trasporto di materiali di scavo e durante la fase di getto delle fondazioni in calcestruzzo armato; tale impatto però rimane limitato alla costruzione dell'opera, quindi avrà un valore basso, in previsione delle mitigazioni e sicuramente reversibile a breve periodo. Ogni lavorazione sarà eseguita nel rispetto delle prescrizioni degli Enti proprietari e gestori del tratto di strada interessato e comunque sarà disposta un'opportuna segnalazione a mezzo nastro segnalatore all'interno dello scavo ed un'idonea segnalazione superficiale con appositi cippi segna cavo.

Inoltre l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati per la realizzazione dell'impianto eolico (navicelle, pale, torri, tubolari) consente di mitigare l'incremento di traffico sulla viabilità ordinaria. Tale incremento è imputabile soprattutto al transito di autoarticolati per il trasporto delle parti che compongono gli aerogeneratori (pale, navicella e sezioni della torre tubolare), mentre il traffico di mezzi d'opera (gru, muletti, etc.) non graverà sul traffico stradale, in quanto saranno portati in loco durante la realizzazione dell'impianto e saranno rimossi al termine.

In **questa fase il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato normale secondo la scala sopracitata ($Q_{,costruzione,traffico}$ = 3).**

1.d.7.8 Valutazione del traffico in fase di esercizio

In tale fase il traffico è riconducibile a mezzi ordinari che periodicamente raggiungeranno il sito per la manutenzione ordinaria. Detti volumi di traffico sono da considerarsi del tutto trascurabili pertanto **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore normale ($Q_{,esercizio,traffico}$ = 3).**

1.d.7.9 Valutazione del traffico in fase di dismissione

Il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato per la fase di costruzione in quanto è prevista la ricantierizzazione dell'area ($Q_{,dismissione,traffico}$ = 3).

1.d.7.10 Valutazione del traffico in fase di post-dismissione

Il ritorno alla conformazione ante-operam non presenta impatti per questo indicatore, di conseguenza **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato per la fase zero ($Q_{,post-dismissione,traffico}$ = 3).**

1.d.7.11 Valutazione dell'elettromagnetismo allo stato attuale

Allo stato attuale detto indicatore può essere giudicato buono, in quanto trattasi di aree agricole con presenza di altri impianti eolici comunque realizzati nel rispetto delle normative di settore. L'indicatore del traffico viene invece giudicato normale nella scala sopra descritta. Radiazioni ionizzanti e non **($Q_{,zero,radiazioni}$ = 3)**.

1.d.7.12 Valutazione dell'elettromagnetismo in fase di cantiere

Il criterio adottato per la valutazione dei rischi derivanti dall'esposizione a campi elettromagnetici è quello definito nell'ambito del titolo VIII, capo IV, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81. Il capo IV determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivante dall'esposizione ai Campi Elettromagnetici (da 0 Hz a 300 GHz) durante il lavoro. Le disposizioni riguardano la protezione dai rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori dovuti agli effetti nocivi a breve termine conosciuti nel corpo umano derivanti dalla circolazione di correnti indotte e dall'assorbimento di energia, nonché da correnti di contatto. Il capo IV non riguarda la protezione da eventuali effetti a lungo termine e i rischi risultanti dal contatto con i conduttori in tensione.

Nell'ambito della valutazione del rischio, nella successiva fase di progettazione esecutiva, si presterà particolare attenzione ai seguenti elementi:

- il livello, lo spettro di frequenza, la durata e il tipo dell'esposizione;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio;
- qualsiasi effetto indiretto quale:
  a) interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici (compresi stimolatori cardiaci e altri dispositivi impiantati);
  b) rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici in campi magnetici statici con induzione magnetica superiore a 3 m;
  c) innesco di dispositivi elettro-esplosivi (detonatori);
- incendi ed esplosioni dovuti all'accensione di materiali infiammabili provocata da scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto o scariche elettriche;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione ai campi elettromagnetici;
- la disponibilità di azioni di risanamento volte a minimizzare i livelli di esposizione ai campi elettromagnetici;
- per quanto possibile, informazioni adeguate raccolte nel corso della sorveglianza sanitaria, comprese le informazioni reperibili in pubblicazioni scientifiche;
- sorgenti multiple di esposizione;
- esposizione simultanea a campi di frequenze diverse.

Nell'ambito della fase di progettazione esecutiva, nel caso di valutazioni superiori ai valori limite di esposizione dei lavoratori e per ogni singola mansione saranno previste le misure da adottare che di seguito si elencano:

- Metodi di lavoro da adottare per l'ottenimento di una minore esposizione a campi elettromagnetici;
- Dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione dai campi elettromagnetici;
- Attrezzature di lavoro che emettono campi elettromagnetici a minore intensità;
- Predisposizione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro;
- Progettazione dei luoghi e delle posizioni di lavoro al fine di ridurre l'esposizione a campi elettromagnetici;
- Durata delle attività lavorative allo stretto necessario nel caso di esposizione a livelli di campo elettromagnetico superiori ai valori limite.

L'organizzazione del cantiere è rimandata alla successiva fase di progettazione esecutiva che prevederà tutte le misure di prevenzione e protezione anche nei confronti di eventuali rischi derivanti da esposizione a campi elettromagnetici dei lavoratori impiegati, precisando che nella fase di cantiere l'impianto eolico e le opere connesse (generatore, sistemi di conversione, cabine di trasformazione e cavidotti) si troverà in assenza di tensione elettrica e che pertanto detto rischio sarà eventualmente limitato esclusivamente ad impianti elettrici e macchine di cantiere. Eventuali interferenze di lavorazioni con zone o aree in tensione saranno esaminate nella fase di progettazione esecutiva precisando sin da ora che i luoghi di lavoro con rischio esposizione a campi elettromagnetici (con valori di azione superiori ai limiti sopracitati) saranno indicati con un'apposita segnaletica. Tali aree saranno identificate e l'accesso alle stesse sarà limitato laddove ciò sia tecnicamente possibile.

In questa fase il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato per il momento zero ($Q_{,costruzione,radiazioni}$ = 3).

1.d.7.13 Valutazione dell'elettromagnetismo in fase di esercizio

Nell'intervento proposto non è prevista la realizzazione di linee elettriche di utenza aeree, ma esclusivamente la realizzazione di cavidotti interrati per la distribuzione dell'energia elettrica prodotta

dal parco eolico alla sottostazione di trasformazione MT/AT per la connessione e consegna alla rete elettrica AT.

Analisi del 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 e dalle sbarre a 36 kV risulta essere molto minore dei limiti di emissione imposti dalla normativa. In particolare il valore tipico associato ad una linea a 150 kV è minore di 1 kV/m.

Il campo elettrico generato dal cavidotto AT ha valori minori di quelli imposti dalla legge.

Questa affermazione deriva dalle seguenti considerazioni:

- i cavi utilizzati sono costituiti da un'anima in alluminio (il conduttore elettrico vero e proprio), da uno strato di isolante+semiconduttore, da uno schermo elettrico in rame, e da una guaina in PVC. Lo schermo elettrico in rame confina il campo elettrico generato nello spazio tra il conduttore e lo schermo stesso,
- il terreno ha un ulteriore effetto schermante,
- il campo elettrico generato da una istallazione a 36 kV è minore di quello generato da una linea, con conduttore non schermato (corda), a 400 kV, il quale è minore ai limiti imposti dalla legge.

Non si effettua quindi un'analisi puntuale del campo generato ritenendolo trascurabile.

Analisi del 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.

Per i tratti di cavidotto all'interno del parco eolico "ASTRA", dove:

- sono presenti cavi di minima sezione,
- le tratte sono per la maggioranza dei casi costituite da singole terne ad elica visibile,
- le potenze trasportate sono legate al numero di aerogeneratori collegati a monte delle linee,

si può affermare che già al livello del suolo ed in corrispondenza della verticale del cavo si determina una induzione magnetica inferiore a 3 µT e che pertanto non è necessario stabilire una fascia di rispetto (art. 3.2 DM 29/05/08, art. 7.1.1 CEI 106-11).

Non è possibile affermare lo stesso per il tratto di collegamento tra il parco eolico e la Cabina di Consegna, costituito da un cavidotto di n°3 terne.

Per il calcolo è pertanto stato utilizzato un software (di cui al modello descritto al par. 3.1.1) utilizzando le seguenti assunzioni:

- portata dei cavi in regime permanente (cavi in alluminio): 257 A per la terna da 95 mm^2, 643 A per la terna da 500 mm^2;
- disposizione geometrica piana delle terne;
- cavi di una medesima terna a contatto;
- interasse tra le terne pari a 25 cm;
- disposizione delle fasi non ottimizzata (RST – RST – RST);
- profondità di posa a 100 cm

Configurazione cavidotto	**Sezione cavi [mm^2]**	**Dpa [m]**
2 terne	95_95	1,4
2 terne	500_500	2,6
3 terne	500_500_500	3,2

Nel tratto finale di connessione del parco eolico alla Cabina di Consegna composto a n° 3 terne, il valore massimo di induzione magnetica all'asse è pari a circa 30 µT, ridotto al di sotto dei 3 µT ad una distanza di circa 3,2 m dall'asse (vedi grafico nella pagina successiva).

Qualora tuttavia fosse utilizzata la configurazione geometrica di progetto ad elica visibile, i valori di induzione magnetica sarebbero al di sotto del valore di qualità di 3 µT ad una distanza dall'asse di posa del cavidotto ben inferiore a quella calcolata.

Inoltre tali valori, come prescritto dalla norma, sono ottenuti per la portata nominale dei cavi. Nel caso del parco in oggetto, la corrente massima che impegna i cavi è in realtà molto inferiore a quella utilizzata nei citati calcoli.

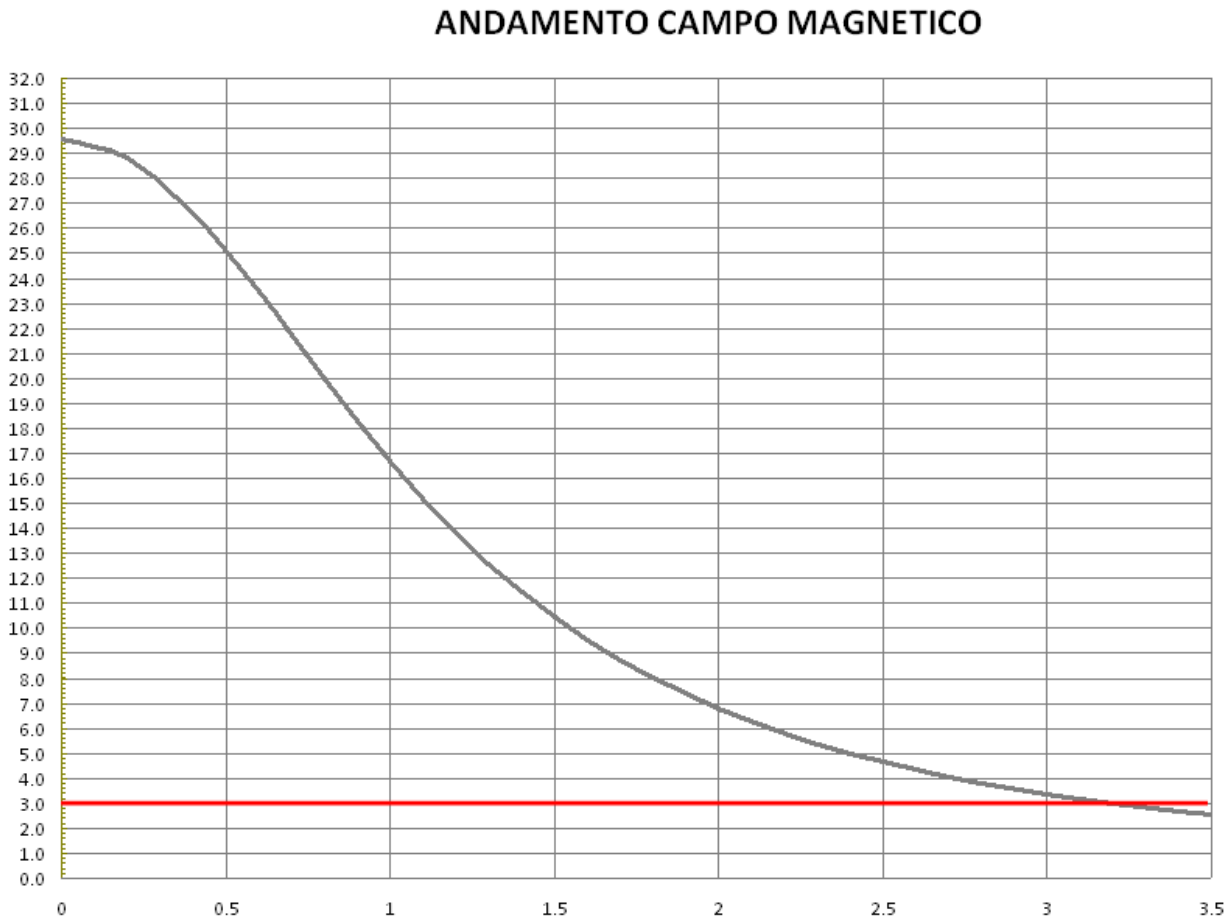


Figura 79 - Valore dell'induzione magnetica al livello del suolo nel tratto da n° 3 terne da 500 mm2 del cavidotto MT

Anche **in questa fase il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume quindi il valore stimato per il momento zero ($Q_{,esercizio,radiazioni}$ = 3).**

1.d.7.14 Valutazione dell'elettromagnetismo in fase di dismissione

Non sono previsti impatti come nella fase di costruzione. Pertanto **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato per la fase zero ($Q_{,dismissione,radiazioni}$ = 3).**

1.d.7.15 Valutazione dell'elettromagnetismo in fase di post-dismissione

Il ritorno alla conformazione ante-operam non presenta impatti per questo indicatore, di conseguenza **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato per la fase zero ($Q_{,post\text{-}dismissione,radiazioni} = 3$).**

1.d.7.16 Valutazione della produzione di rifiuti allo stato attuale

Allo stato attuale detto indicatore può essere giudicato buono, in quanto trattasi di aree agricole con produzione di rifiuti tipici dell'agricoltura. Pertanto **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato per la fase zero ($Q_{,zero,rifiuti} = 3$).**

1.d.7.17 Valutazione della produzione di rifiuti in fase di cantiere

La tecnologia eolica, date le sue peculiari caratteristiche quali la semplicità costruttiva e di gestione dell'opera, non determina significative produzioni di rifiuti. La quota parte maggiore dell'eventuale produzione di rifiuti è in genere legata alla gestione dei materiali di scavo nella fase di costruzione.

Nella fase di cantierizzazione del sito (realizzazione della viabilità, realizzazione delle opere di fondazione, realizzazione delle piazzole temporanee, realizzazione dell'area storage) verrà movimentata una quantità di terreno per come sopra calcolata. Detti volumi verranno in parte conservati nell'area di stoccaggio (preventivamente livellata mediante parte del volume di terreno proveniente dagli scavi) al fine del riutilizzo nella fase di sistemazione finale del sito. In particolare verranno conservati separatamente i volumi sella coltre superficiale (scotico) al fine di riutilizzarli nella fase di sistemazione delle scarpate come terreno vegetale eventualmente trattati con aggiunta di Compost.

Le compensazione tra scavi e rinterri effettuate per la sistemazione finale del sito hanno consentito un parziale riutilizzo del terreno proveniente dallo scavo. In particolare il calcolo dimostra un esubero teorico quantificato in circa *28.786,98* m^3 da conferire a discarica o impianto specializzato per il riutilizzo. Il calcolo teorico dell'esubero tiene conto di una stima cautelativa della diminuzione dei volumi dovuti alla compattazione dei rilevati mediante mezzi meccanici e pertanto il volume quantificato quale esubero subirà certamente una riduzione dovuta all'addensamento realizzato dai rulli vibranti per il raggiungimento delle caratteristiche richieste in funzione dei carichi previsti per la viabilità.

Il riutilizzo sarà eseguito previa caratterizzazione ambientale da eseguirsi secondo le procedure di caratterizzazione chimico fisiche dei campioni prelevati, consentano di classificare le terre di scavo come

sotto prodotti ai sensi del DPR 120/2017. La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi nelle zone individuate nel progetto esecutivo con sondaggi a carotaggio continuo.

Gli scavi, sia a sezione ampia che obbligata, saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti. Di seguito si riassumono in tabelle i volumi di movimento terra quantificati per le opere in progetto:

a) Movimenti terra opere temporanee (viabilità di cantiere, piazzole temporanee, scavi per opere di fondazioni, adeguamento viabilità esistente, area di stoccaggio e storage)

descrizione dell'opera	Volume di scavo [m³]	Volume di rilevato [m³]	Volume di terreno proveniente dallo scotico [m³]	Esubero volume di cantiere [m³]
Asse WTG.01	2.068,87	2.048,09	856,12	-835,34
Asse WTG.02	8.416,23	1.719,27	2.040,47	4.656,49
Asse WTG.03	5.011,96	577,34	1.111,99	3.322,63
Asse WTG.04	5.552,77	3.996,44	1.664,19	-107,86
Asse WTG.05	12.703,13	1.207,93	1.582,90	9.912,30
Asse WTG.06	8.922,42	3.859,88	2.527,52	2.535,02
Viabilità esistente da adeguare	5.739,64	1.544,52	1.118,35	3.076,77
Stima maggiorazione volume di rinterro per compattazione	-	3.000,00	-	-
Totale movimenti terra aree di cantiere	**48.415,00**	**17.953,47**	**10.901,54**	**19.560,00**

Tabella 10 – Riepilogo volumi di movimenti terra nella fase di cantiere - strade e piazzole

descrizione dell'opera	Volume di scavo [m³]	Volume di rinterro [m³]	Esubero volume di cantiere [m³]
Plinto e palificate WTG.01	3.215,37	1.813,73	1.401,64
Plinto e palificate WTG.02	3.591,72	2.190,08	1.401,64
Plinto e palificate WTG.03	3.396,60	1.994,96	1.401,64
Plinto e palificate WTG.04	5.042,41	3.640,77	1.401,64
Plinto e palificate WTG.05	4.477,99	3.076,35	1.401,64
Plinto e palificate WTG.06	3.475,76	2.074,12	1.401,64
Totale movimenti terra aree di cantiere	**23.199,84**	**14.790,01**	**8.409,83**

Tabella 7 – Riepilogo volumi di movimenti terra nella fase di cantiere - opere di fondazioni

descrizione dell'opera	Volume di scavo [m³]	Volume di rinterro [m³]	Esubero volume di cantiere [m³]
Realizzazione area storage	2.500,00	1.000,00	1.500,00
Totale movimenti terra aree di cantiere	**2.500,00**	**1.000,00**	**1.500,00**

Tabella 11 – Riepilogo volumi di movimenti terra nella fase di cantiere - sistemazione area storage

b) Movimenti terra opere di sistemazione finale del sito (viabilità definitiva, piazzole definitive e ripristini vari)

descrizione dell'opera	TERRENO DISPONIBILE		TERRENO NECESSARIO	Esubero volume da conferire a discarica
	Volume di terreno in esubero proveniente dalle lavorazioni di cantiere [m³]	Volume di terreno proveniente da scotico preventivamente conservato [m³]	Volume di terreno riutilizzato per il ripristino delle zone temporanee [m³]	[m³]
Asse WTG.01	19.560,00+8.409,83+1.500,00		-	29.469,82+10.901,54-11.584,38
Asse WTG.02			207,79	
Asse WTG.03			2.299,18	
Asse WTG.04			1.548,57	
Asse WTG.05			4.793,27	
Asse WTG.06			2.735,57	
Totale movimenti terra finale	***29.469,82***	**10.901,54**	***11.584,38***	***28.786,98***

Tabella 12 – Riepilogo volumi di movimenti terra finali - sistemazione finale del sito

Durante la fase di costruzione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicelle, pale, torri tubolari), si avrà una produzione di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, imbrachi, etc…), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni. Per quanto riguarda l'aspetto ambientale in questione non si ritiene di dover prevedere particolari misure di mitigazione, ulteriori rispetto alle normali pratiche di buona gestione dei rifiuti stabilite dalla normativa vigente. Nel complesso i rifiuti generati verranno selezionati e differenziati, come previsto dal D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e debitamente riciclati o inviati ad impianti di smaltimento autorizzati.

Quindi durante la fase di cantiere i rifiuti che si prevede possano venire prodotti, come scarti di materiali da costruzione o di cantiere, sono ad esempio:

- ferro da armatura per cemento armato: trattasi di tronconi di ferro o reti elettrosaldate, in esubero a seguito della lavorazione e posa nei casseri;
- materiale metallico di tipo vario: trattasi di chioderia utilizzata per effettuare l'assemblaggio della assi da carpenteria;

- residui di tavole di legnane da carpenteria: trattasi di porzioni di scarto del legname in oggetto che risultano inutilizzabili;
- pallets relativi a imballaggi in legno: trattasi di imballaggi di rifiuto relativi a trasporti di alcuni materiali da costruzione come ad esempio i sacchi di cemento o utilizzati per stivare e trasportare apparecchiature meccaniche, elettriche ed elettroniche;
- involucri in carta dei sacchetti di cemento: trattasi dei contenitori del cemento in formato normalmente da Kg. 50 l'uno, che verrà utilizzato per la confezione in loco di conglomerati per piccole opere d'arte;

In questa fase, in particolare, una corretta gestione dei rifiuti prodotti prevederà:

- la raccolta selettiva dei rifiuti in cantiere, predisponendo contenitori separati e aree specifiche di accumulo e stoccaggio in funzione dalla tipologia di rifiuto prodotto che assicurino un adeguato contenimento del rischio di dispersione incontrollata dei rifiuti nell'ambiente;
- l'applicazione di tutte le misure necessarie per limitare la produzione di rifiuti, compreso il riutilizzo;
- la corretta gestione documentale da realizzarsi attraverso:
    - classificazione dei rifiuti secondo i codici CER;
    - verifica costante dei limiti di stoccaggio possibile in cantiere;
    - compilazione registri carico/scarico, formulario di identificazione dei rifiuti;
    - denuncia annuale al catasto rifiuti (MUD);
    - archiviazione della documentazione ambientale in cantiere;
    - il trasporto dei rifiuti pericolosi e non pericolosi da realizzarsi a seguito di verifica di idoneità delle ditte trasportatrici/smaltitrici.

In questa fase **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore normale ($Q_{,costruzione,rifiuti}$ = 3).**

1.d.7.18 Valutazione della produzione di rifiuti in fase di esercizio

Per quel che riguarda la fase di esercizio vi è generazione di rifiuti limitatamente alle attività di manutenzione: oli minerali esausti, assorbenti e stracci sporchi di grasso e olio, imballaggi misti, tubi neon esausti, apparecchiature elettriche e loro parti fuori uso, olio dei trasformatori esausti, cavi

elettrici, apparecchiature e relative parti fuori uso, neon esausti, imballaggi misti, imballaggi e materiali assorbenti sporchi d'olio.

Per quanto attiene allo smaltimento/recupero degli oli esausti si farà riferimento al D.Lgs. 95/92 (Consorzio obbligatorio di smaltimento degli olii esausti) ed alle successive modifiche in attuazione della norma primaria D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. Gli oli usati per la lubrificazione delle parti meccaniche non costituiscono un possibile pericolo di perdite nell'ambiente circostante; di fatto eventuali perdite sono raccolte all'interno della navicella, attraverso un apposito sistema. In questa fase **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore normale ($Q_{,esercizio,rifiuti}$ = 3).**

1.d.7.19 Valutazione della produzione di rifiuti in fase di dismissione

Un impianto eolico è un impianto ecosostenibile sotto molti punti di vista. Si calcola che una percentuale vicina al 90% dei materiali di "risulta" di un impianto eolico possa essere riciclato e/o reimpiegato in altri campi industriali. L'attività di dismissione avverrà, per obsolescenza dei sistemi produttivi e degli apparati elettromeccanici laddove non risulterà conveniente, in termini di costi/benefici, effettuare un "revamping" ovvero un aggiornamento totale o parziale dell'impianto al fine di ripristinarne la funzionalità, in tutto od in parte, e migliorarne l'efficienza.

Lo smontaggio degli aerogeneratori avverrà sfruttando le opere realizzate in fase di realizzazione dell'opera senza bisogno di alcuni cambiamenti sostanziali, sfruttando piazzole e viabilità esistenti al tempo dell'esercizio dell'impianto.

La prima componente dell'impianto che verrà smantellata, una volta disconnessa, sarà l'aerogeneratore: si smonteranno dapprima tutte le strutture elettromeccaniche contenute nella torre, insieme alle scale ed agli ascensori ed i cavi. Con l'ausilio di apposite gru verrà effettuato lo smantellamento, in quest'ordine, dapprima delle pale e a seguire del rotore, navicella ed infine dei conci tubolari in acciaio (di seguito trami) che compongono la torre. Lo smaltimento delle turbine eoliche sarà effettuato da ditte specializzate che effettueranno lo smontaggio di tutti i componenti con il conseguente trasporto in siti idonei e attrezzati per le successive fasi di recupero e smontaggio della componentistica interna. Nella tabella che segue è riassunto schematicamente quale sarà il metodo di smaltimento e riciclo per ogni singolo elemento che costituisce l'aerogeneratore:

Componente	Materiale principale	Metodi di smaltimento e riciclo
Torre		
Acciaio strutturale della torre	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Cavi della torre	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Accessori elettrici alla base della torre		
Quadri elettrici	Rame	Pulire e fondere per altri usi
	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Copertura dei cavi	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Cabina di controllo	Acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Fili elettrici	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Trasformatore	Acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
	Olio	Trattare come rifiuto speciale
Rotore		
Pale	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Mozzo	Ferro	Fondere per altri usi
Generatore		
Rotore e statore	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Navicella		
Alloggiamento navicella	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Cabina di controllo	Acciaio	Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Fili elettrici	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Supporto principale	Metallo e acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi
Vari cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Plastica	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Moltiplicatore di giri	Olio	Trattare come rifiuto speciale
	Acciaio	Pulire, tagliare e fondere per altri usi

Per quanto riguarda le fondazioni, esse saranno solo in parte demolite. Nello specifico, sarà rimossa tutta la platea di fondazione, mentre per i pali di fondazione non è prevista alcuna rimozione. La struttura in calcestruzzo che costituisce la platea verrà divisa in blocchi in maniera tale da rendere possibile il caricamento degli stessi sugli automezzi che provvederanno all'allontanamento del materiale dal sito. I blocchi rimossi verranno caricati su automezzi e trasportati presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. Qui avverrà una frantumazione primaria mediante mezzi cingolati; tale operazione consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo; una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di un frantoio mobile. Questo permetterà di suddividere al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la

realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili. Si procederà poi con il riporto di terreno vegetale per il riempimento dello scavo in cui insisteva la fondazione.

Altro aspetto da prendere in considerazione per la dismissione è quello riguardante la rimozione delle opere più arealmente distribuite dell'impianto, e cioè le piazzole e la viabilità di nuova realizzazione per l'accesso ed il servizio dell'impianto eolico.

Questa operazione consisterà nelle eliminazione della viabilità sopra descritta, mediante l'impiego di macchine di movimento terra quali escavatori, dumper e altro, riportando il terreno a condizioni tali da consentire il riuso agricolo. Le viabilità e le piazzole essendo realizzate con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione) saranno facilmente recuperabili e smaltibili. Tali materiali, infatti, dopo la rimozione e il trattamento di bonifica potrebbero essere impiegati nuovamente per scopi similari, o eventualmente conferiti ad appropriate discariche autorizzate.

Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica e rame. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio della plastica e del metallo. Da un punto di vista pratico la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori. Tali macchinari separatori utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e sono progettati appositamente per il recupero del rame dai cavi elettrici. Sfruttando la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti la struttura del cavo si può separare il rame dalla plastica e dagli altri materiali.

Macchinari simili saranno utilizzati anche per lo smaltimento delle apparecchiature elettroniche quali inverter, trasformatori, quadri elettrici. Il trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche (RAEE) ed elettroniche è svolto in centri adeguatamente attrezzati, autorizzati alla gestione dei rifiuti ed adeguati al "Decreto RAEE", sfruttando le migliori tecniche disponibili.

Parallelamente allo smontaggio degli aerogeneratori verranno dismesse tutte le strutture elettromeccaniche della cabina di raccolta e della cabina di trasformazione AT/MT nonché la parte strutturale delle stesse. Le apparecchiature elettromeccaniche verranno conferite presso centri specializzati. La struttura costituente le cabine, essendo costituita prevalentemente da cemento armato prefabbricato potrà essere smaltita seguendo lo stesso procedimento delle fondazioni degli aerogeneratori, precedentemente descritto.

In fase di progettazione esecutiva, sarà eseguita un'indagine più approfondita sulla disponibilità recettiva di tali discariche e si procederà ad una redazione ottimale di un piano di conferimento in discarica adatto all'impianto in questione.

Alla luce di tali considerazioni, **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore normale ($Q_{,dismissione,rifiuti}$ = 3).**

1.d.7.20 Valutazione della produzione di rifiuti in fase di post-dismissione

Il ritorno alla situazione ante-operam pone **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore pari al valore iniziale ($Q_{,post\text{-}dismissione,rifiuti}$ = 3).**

1.d.7.21 Valutazione dell'effetto shadow flickering allo stato attuale

Il fenomeno dell'oscillazione dell'ombra prodotta dalle pale è indicato con il termine *Shadow Flickering* (sfarfallio dell'ombra). Tale effetto potrebbe causare fastidio ai residenti qualora l'orientamento delle turbine fosse tale da esporre le persone ad un lungo periodo di Flickering impact. Qualora un aerogeneratore si dovesse trovare nelle vicinanze di una abitazione, all'interno di questa potrebbe causare una variazione intermittente della naturale intensità della luce e quando il cambiamento dei livelli di intensità della luce è molto alto e persistente, lo Shadow Flickering può risultare fastidioso .

C'è da precisare che gli effetti dello Shadow flickering possono provocare fastidi su individui per frequenze comprese tra i 2,50 ed i 20 Hz (valutazione Verkuijlen and Westra, 1984). Tali disturbi alla persona possono essere paragonate alle lampade ad incandescenza stroboscopica dovuta a sbalzi continui della tensione di alimentazione. È evidente che per rotori della tipologia di cui al presente progetto definitivo, aventi velocità di rotazione di circa 12 giri/min, la frequenza di passaggio (0,7 ÷ 1,5 Hz) risulta di gran lunga inferiore ai 2,50 Hz ritenuti quale limite inferiore del range considerato fastidioso per l'individuo, pertanto tali frequenze risultano del tutto innocue all'individuo e non hanno alcuna correlazione con attacchi di natura epilettica si è effettuata pertanto, l'analisi dell'evoluzione dell'ombra giornaliera generata dalla presenza degli aerogeneratori.

Durata ed entità dello Shadow Flickering sono determinate e condizionate:

- dalla distanza tra aerogeneratore e recettore;
- dalla direzione ed intensità del vento;

- dall'orientamento del recettore;
- dalla presenza o meno di ostacoli lungo la linea di vista recettore – aerogeneratore – sole;
- dalle condizioni meteorologiche;
- dall'altezza del sole.

Al fine di verificare la sussistenza e stimare il fenomeno dello *shadow flickering* indotto dalle opere in progetto sono state effettuate simulazioni in considerazione:

- del diagramma solare riferito alla latitudine di installazione del parco;

Per mezzo di questi diagrammi è possibile determinare i periodi di tempo nei quali un punto di una superficie rimane in ombra a causa di ostacoli che intercettano i raggi del sole (come in particolare le lame della turbina eolica). Quando la distanza dell'ostruzione è grande rispetto alle dimensioni del ricevitore (ad esempio una finestra) è lecito considerare il ricevitore come puntiforme, poiché l'ombra tende a muoversi rapidamente sul ricevitore, che risulta pertanto completamente in ombra o completamente illuminato.

Il fenomeno di *shadow flickering* è definito da un'intensità stimata come differenza luminosa che si percepisce in presenza alternata di ombreggiamento in una data posizione. In generale le pale, avendo una forma rastremata con spessore che cresce verso il mozzo, possono provocare la presenza di tale fenomeno con intensità crescente all'aumentare della porzione di sole coperta dalla pala stessa e con il diminuire della distanza tra il ricettore e la turbina nella direzione del sole.

A tal fine è utile costruire un grafico con l'evoluzione annuale dell'ombra di una turbina realizzato come inviluppo delle traiettorie solari considerando la turbina sempre in rotazione e sempre orientata ortogonalmente nella direzione del sole durante la giornata.

Allo stato attuale nel territorio esistono già altri impianti eolici (comunque realizzati nel rispetto delle normative di settore, si assegna un **valore di qualità ambientale della componente normale ($Q_{,zero,shadow\ flickering}$ = 3)**.

1.d.7.22 Valutazione dell'effetto shadow flickering in fase di cantiere

Considerando la preesistenza di altri parchi eolici, comunque realizzati nel rispetto delle normative di settore, si assegna un **valore di qualità ambientale della componente normale ($Q_{,costruzione,shadow}$ = 3).**

1.d.7.23 Valutazione dell'effetto shadow flickering in fase di esercizio

Per la stima dello shadow flickering, effettuata secondo lo standard “Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immisionen von Windenergie anlangen (WEA-Shattenwurf-Hinweise)” è stato innanzitutto necessario determinare il percorso solare nella latitudine di riferimento della turbina.

Il fenomeno di shadow flickering è definito da un’intensità stimata come differenza luminosa che si percepisce in presenza alternata di ombreggiamento in una data posizione. In generale le pale, avendo una forma rastremata con spessore che cresce verso il mozzo, possono provocare la presenza di tale fenomeno con intensità crescente all’aumentare della porzione di sole coperta dalla pala stessa e con il diminuire della distanza tra il ricettore e la turbina nella direzione del sole.

A tal fine è utile costruire un grafico con l’evoluzione annuale dell’ombra di una turbina realizzato come inviluppo delle traiettorie solari considerando la turbina sempre in rotazione e sempre orientata ortogonalmente nella direzione del sole durante la giornata.

La figura che segue mostra l’andamento dell’effetto shadow flickering della turbina avente le dimensioni di cui al presente progetto con indicazione delle fasce temporali in cui l’effetto può verificarsi rapportata alla scala metrica:

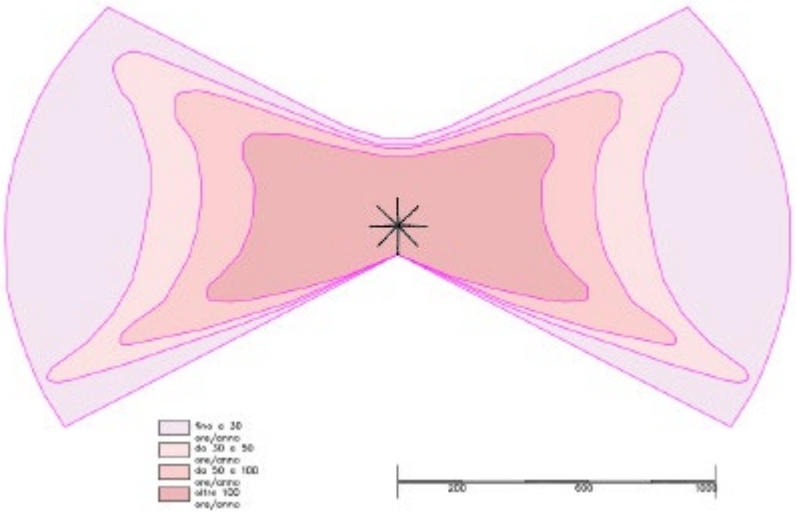


Figura 80 - Evoluzione effetto shadow flickering annuale - Carta del Sole Lat. 37 - turbina H = 115+85

La stima dell’impatto dello shadow flickering viene confrontata con le linee guida “Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise - unico riferimento presente)”.

Inoltre, essendo di complessa definizione analitica, vengono considerate alcune semplificazioni a vantaggio di sicurezza quali:

- turbina sempre in rotazione;

- rotore sempre orientato ortogonalmente all'asse sole-ricettore;
- non vengono considerati ostacoli tra turbina e ricettore quali schermi, alberi, fabbricati ecc;
- ricettori orientati verso la turbina
- ventosità massima della turbina con conseguente raggiungimento del valore massimo di frequenza del fenomeno.

La seconda correzione riguarda il funzionamento dell'aerogeneratore che produce il massimo effetto del fenomeno di shadow flikering quando il rotore è in funzione ed il suo orientamento è disposto in maniera ortogonale alla direttrice dei raggi solari nella direzione aerogeneratore-ricettore. Infatti, un orientamento differente provoca una riduzione della durata del fenomeno di shadow flikerig incidente sul ricettore.

In merito al funzionamento dell'aerogeneratore si è fatto riferimento ai due parametri di azionamento legati alla ventosità del sito: direzione del vento ed ore di funzionamento diurno.

L'analisi di approfondimento per i potenziali ricettori ricadenti all'interno dell'area in cui risulta un ombreggiamento astronomico teorico con durata superiore a 100 h/anno è trattata secondo le seguenti due distinte ipotesi:

1) ipotesi che massimizza il fenomeno in termini di geometria (rotore orientato ortogonalmente alla direzione WTG-ricettore) considerando la durata corretta in termini di eliofania e funzionamento dell'aerogeneratore;
2) ipotesi che massimizza il fenomeno in termini di durata (rotore orientato ortogonalmente alla direzione prevalente del vento) considerando, a vantaggio di sicurezza, che in tutte le ore di funzionamento dell'aerogeneratore il rotore sia orientato nella direzione prevalente del vento.

I risultati ottenuti dalle due ipotesi fondamentali saranno confrontati con le durate ritenute tollerabili:

- durata del fenomeno inferiore a 100 h/anno;
- durata del fenomeno inferiore a 30 min/giorno.

Al fine di valutare le possibili interferenze tra l'effetto shadow flickering delle turbine ed i ricettori sensibili è stata eseguita una scrupolosa analisi dei fabbricati presenti nell'area di interesse.

I ricettori sensibili individuati per i quali si registrano valori di durata superiore a 100 h/anno di ombreggiamento astronomico sono i seguenti:

- ***166 Altri Edifici***
- ***165 Altri Edifici***

- ***419 Altri Edifici***
- ***362 Altri Edifici***
- ***294 Altri Edifici***
- ***117 Altri Edifici***
- ***118 Altri Edifici***
- ***119 Altri Edifici***
- ***112 Altri Edifici***
- ***113 Altri Edifici***
- ***114 Altri Edifici***
- ***87 Altri Edifici***

Per questi ricettori segue analisi approfondita per la valutazione degli effetti di shadow flikering nelle due ipotesi di calcolo.

Per come si evince dall'elaborato ***REL0020 – Studi degli effetti di shadow-flickering***, l'analisi svolta dimostra che la realizzazione del parco eolico di cui al presente progetto non interferisce in maniera sensibile sui ricettori per quanto riguarda il verificarsi dell'effetto shadow flickering in quanto tale fenomeno è potenzialmente riscontrabile solo in periodi limitati della giornata durante alcuni mesi dell'anno.

L'analisi ha esaminato in particolare tutti i fabbricati interferenti con le zone in cui si è riscontrata la presenza di ombreggiamento astronomico approfondendo i ricettori ritenuti sensibili (abitazioni).

Lo studio, eseguito per le due ipotesi che massimizzano il fenomeno sui ricettori esaminati, ha permesso di determinare gli effetti in termini di durata.

ricettore	**Ipotesi a)**		**Ipotesi b)**	
	Durata massima fenomeno giornaliero (min/giorno)	*Durata massima fenomeno annuale (ore/anno)*	*Durata massima fenomeno giornaliero (min/giorno)*	*Durata massima fenomeno annuale (ore/anno)*
39	3,26	17,21	18,70	98,81
42	1,10	2,39	1,36	2,95
55	3,12	16,14	10,88	56,28
78	1,52	2,15	11,90	16,80
84	3,44	18,15	13,36	70,41
91	1,41	2,01	11,40	16,30

Nessuno dei ricettori presenta valori di durata del fenomeno superiori a 100 h/anno e 30 min/giorno, pertanto la localizzazione degli aerogeneratori risulta compatibile con gli effetti di shadow flickering.

Inoltre non si rileva la presenza di strade con traffico rilevante o altri ricettori sensibili al fenomeno nelle zone di influenza del parco eolico in progetto.

Al fine di limitare ulteriormente il verificarsi di tali fenomeni di shadow flickering sui ricettori presenti sono comunque praticabili opere di mitigazione quali: piantumazione di alberi o piante sempre verdi prospicienti alle aperture finestrate degli edifici qualora rivolte verso gli aerogeneratori.

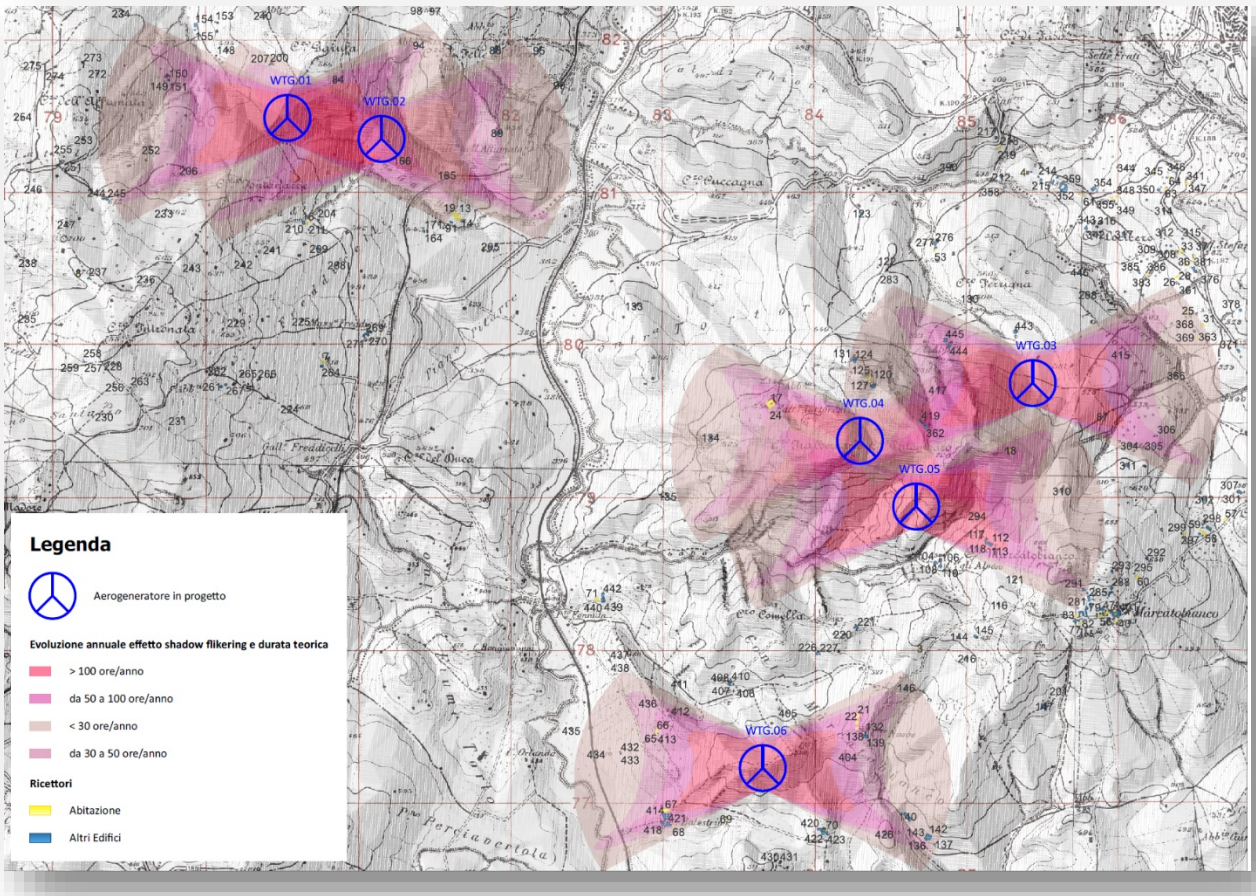


Figura 81 - Estratto elaborato REL0020 – Studi degli effetti di shadow-flickering

1.d.7.24 Valutazione dell'effetto shadow flickering in fase di dismissione

Considerando che in fase di dismissione, potrebbero esserci comunque nuovi parchi nelle aree limitrofe, cautelativamente, si assegna un **valore di qualità ambientale della componente normale ($Q_{costruzione,shadow}$ = 3).**

1.d.7.25 Valutazione dell'effetto shadow flickering in fase di post-dismissione

Considerando che in fase di post-dismissione, potrebbero esserci comunque nuovi parchi nelle aree limitrofe, cautelativamente, si assegna un **valore di qualità ambientale della componente normale ($Q_{,costruzione,shadow}$ = 3).**

1.d.7.26 Tabella di sintesi della componente salute pubblica

Sulla base delle considerazioni effettuate, si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente salute pubblica sia alta. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente salute pubblica viene attribuito un peso alto (valore 0,4).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Rumore	4	3	4	3	4	0,40
Radiazioni ionizzanti e non	3	3	3	3	3	
Rifiuti	3	3	3	3	3	
Traffico	3	3	3	3	3	
Shadow flickering	3	3	3	3	3	

1.d.8 Contesto socioeconomico

Gli indicatori presi a riferimento per questa componente sono:

- Economia locale ed attività produttiva;
- Energia.

1.d.8.1 Valutazione della qualità ambientale del contesto socio economico allo stato attuale

In merito al contesto attuale, i**l giudizio di qualità ambientale sull'economia locale è stimato normale ($IQ_{,zero,economia\ locale}$ = 3). Per ciò che riguarda la produzione energetica il territorio è fornito di altri impianti di produzione di energia prevalentemente da fonte rinnovabile. Di conseguenza il giudizio attribuito all'indicatore energia al momento zero è stimato normale ($IQ_{,zero,energia}$ = 3).**

1.d.8.2 Valutazione della qualità ambientale del contesto socio economico in fase di cantiere

Nella fase di costruzione non vi sono alterazione relative al giudizio attribuito all'indicatore di energia **($IQ_{,costruzione,energia}$ = 3)** mentre riveste particolare interesse l'aspetto legato all'economia locale.

La realizzazione dell'impianto eolico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale. Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali. In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili: operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici e montaggio aerogeneratori: elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici. Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali generatori eolici, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

È evidente che altri riflessi economici e ricadute positive per il territorio si avranno in conseguenza dell'apertura dei cantieri e per le attività collaterali ed indotte dai cospicui investimenti messi in atto dall'iniziativa (approvvigionamento materiali, servizi di ristorazione, ecc.).

Per questi motivi, nella fase di costruzione si attribuisce un giudizio buono all'indicatore Economia locale ed attività produttive ($IQ_{,costruzione,economia\ locale}$ = 4).

1.d.8.3 Valutazione della qualità ambientale del contesto socio economico in fase di esercizio

Durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto eolico. Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri

per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

Nel Gennaio 2008 l'ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e la UIL (Unione Italiana Lavoro) hanno sottoscritto un Protocollo di Intesa, rinnovato nel 2010, 2012 e nel 2014, finalizzato alla predisposizione di uno studio congiunto, che delineasse uno scenario sul panorama occupazionale relativo al settore dell'eolico. Lo studio si configura come un'elaborazione approfondita del reale potenziale occupazionale, verificando a fondo gli aspetti della crescita prevista del comparto industriale, delle società di sviluppo e di quelle di servizi. In particolare sono state considerate le ricadute occupazionali dirette e indotte nei seguenti settori. L'analisi del dato conclusivo relativo al potenziale eolico, trasposto in termini occupazionali dall'ANEV rispetto ai criteri utilizzati genericamente in letteratura, indica un potenziale occupazionale al 2030 in caso di realizzazione dei 19.300 MW previsti di 67.200 posti di lavoro complessivi. Tale dato è divisibile in un terzo di occupati diretti e due terzi di occupati dell'indotto. L'applicazione della metodologia ANEV e UIL stima ad oggi circa 16.000 unità di lavoratori nel settore eolico in Italia; lo stesso valore è stato ottenuto con un'altra metodologia elaborata da Deloitte per conto di Wind Europe, confermando l'accuratezza della stima.

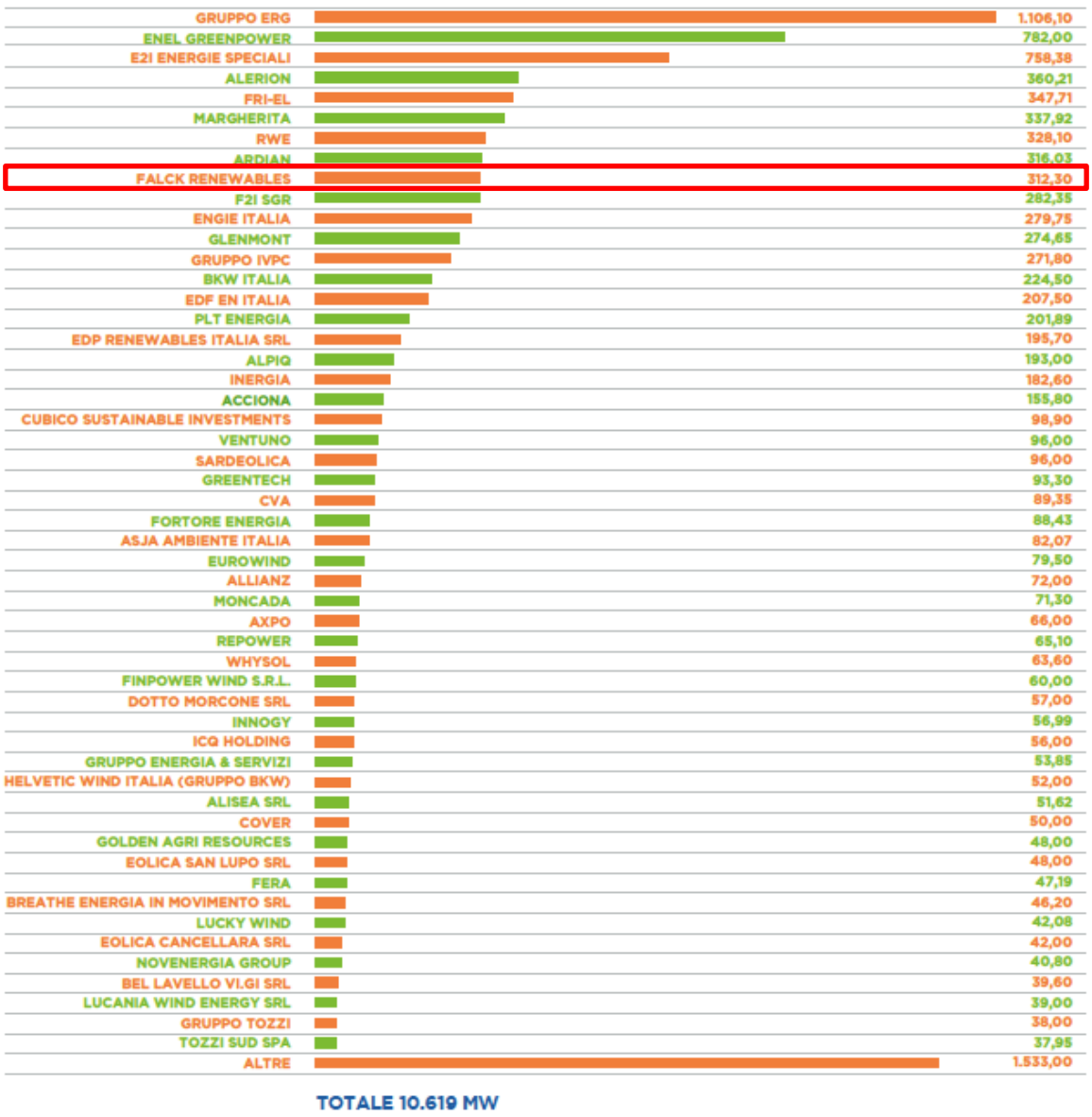
Di seguito si riporta la tabella contenente i dati nazionali e le relative ricadute occupazionali dell'eolico:

	SERVIZI E SVILUPPO	INDUSTRIA	GESTIONE E MANUTENZIONE	TOTALE	DIRETTI	INDIRETTI
PUGLIA	35	4.271	3.843	11.614	2.463	9.151
CAMPANIA	3.192	1.873	3.573	8.638	2.246	6.392
SICILIA	2.987	1.764	2.049	6.800	2.228	4.572
SARDEGNA	3.241	1.234	229	6.765	2.111	4.654
MARCHE	987	425	1.263	2.675	965	171
CALABRIA	2.125	740	1.721	4.586	1.495	3.091
UMBRIA	987	321	806	2.114	874	124
ABRUZZO	1.758	732	1.251	3.741	1.056	2.685
LAZIO	2.487	1.097	1.964	5.548	3.145	2.403
BASILICATA	1.784	874	1.697	4.355	2.658	1.697
MOLISE	1.274	496	1.396	3.166	1.248	1.918
TOSCANA	1.142	349	798	2.289	704	1.585
LIGURIA	500	174	387	1.061	352	709
EMILIA ROMAGNA	367	128	276	771	258	513
ALTRE	300	1.253	324	1.877	211	1.666
OFFSHORE	529	203	468	1.200	548	652
TOTALE	27.417	16.205	23.388	67.200	22.562	44.638

In particolare per la Regione Siciliana lo studio indica un potenziale occupazionale dovuto all'eolico al 2030 stimato in circa 6.800 posti di lavoro.

Si riporta infine la lista degli operatori del settore eolico in Italia con impianti in esercizio al 2019. Il gruppo Falck Renewables si attesta all'ottavo posto con circa 312 MW in esercizio a garanzia delle potenzialità del gruppo ai fini della realizzabilità delle opere e le conseguenti ricadute occupazionali.

11 GLI OPERATORI SUL TERRITORIO NAZIONALE



In particolare, per il progetto in oggetto, il gruppo **Falck Renewables** di cui la società proponente del progetto Falck Renewables Sicilia srl fa parte, (di seguito "Falck" o il "Gruppo") ritiene che la presenza dei propri impianti possa essere **un'opportunità di sviluppo locale e sostenibile** per i territori in cui opera e vuole garantire che le comunità locali traggano un solido beneficio dalla propria attività. Il coinvolgimento delle comunità è un tassello fondamentale, e un impegno con i nostri azionisti, della

nostra idea di business sostenibile e inclusivo. L'obiettivo di Falck è ridistribuire il valore, tangibile e intangibile, che generiamo, abilitando uno sviluppo sostenibile delle comunità (cittadini, imprese, enti pubblici e altri attori del territorio) che ci ospitano, attivando un circolo virtuoso con tutti i nostri stakeholder.

Ogni nostro progetto è caratterizzato, fin dalle sue prime fasi, dalla ricerca di un dialogo con gli stakeholder locali, impostato sulla volontà di minimizzare l'impatto su ambiente e territorio e sulla trasparenza delle operazioni. In fase di costruzione, durante le attività di cantiere, viene creato un canale di comunicazione permanente con la popolazione attraverso l'attivazione di un construction liaison group, allo scopo di mantenere aggiornata la comunità locale sugli sviluppi del progetto e offrire pronta risposta a eventuali problematiche sollevate dalla popolazione. Completata la costruzione, all'impianto viene assegnato un community manager, con il compito di mantenere costante il contatto con gli abitanti del luogo.

Tale approccio si basa su un attento ascolto dei bisogni del territorio e delle sue comunità e sull'identificazione di azioni concrete per soddisfarli. Per realizzare questo approccio, il gruppo ha abbracciato una serie di azioni, riunite sotto la "Carta della Sostenibilità", alcune delle quali sono state selezionate dal World Economic Forum come una delle innovazioni del settore energetico più dirompenti dello scorso decennio.

Creazione di una filiera corta di fornitura

Adottiamo un modello di fornitura a filiera corta dando precedenza nelle attività connesse agli impianti, alle imprese locali, nel rispetto dei nostri standard tecnici, di qualità e sicurezza. In questo modo favoriamo l'indotto locale con un contestuale effetto virtuoso sull'impatto ambientale generato dalle attività di costruzione.

All'avvio delle attività di costruzione, Falck organizza un incontro pubblico locale (Open Day degli appalti) in cui si presenta alla comunità imprenditoriale locale la lista dei prodotti e dei servizi necessari alle ditte appaltatrici.

L'impegno di Falck è quello di offrire occupazione; temporanea, come per i lavoratori addetti alla costruzione dell'impianto, o permanente, come per le attività di manutenzione – e ad associare i partner commerciali nella creazione di queste opportunità lavorative anche al fine di promuovere la creazione di nuove professionalità e competenze a livello locale, sostenendo quelle persone che vogliono sviluppare competenze tecniche nel settore delle energie rinnovabili (dettagli nella sezione "formazione ed educazione").

L'auspicio è che una parte dei prodotti e servizi richiesti possa essere soddisfatta in loco, generando quindi un impatto positivo sull'economia locale, con vantaggi per tutte le parti coinvolte (Falck, i nostri appaltatori e l'economia locale). Solo per la parte di prodotti o servizi che le imprese locali non possono fornire, ci si rivolge ai mercati nazionali ed internazionali.

Formazione ed educazione

Il legame stretto tra conoscenza e sviluppo sostenibile ci guida nel diffondere, su vari fronti, competenze e consapevolezza sui temi della sostenibilità energetica.

A tal fine, Falck ha istituito una borsa di studio a livello regionale e nazionale per studenti che vivono nei territori intorno ai propri impianti e che desiderano diventare tecnici specializzati nel settore eolico (o solare). La borsa di studio fornisce supporto finanziario per coprire i costi.

Falck, inoltre, si impegna a colmare il divario tra offerta e domanda di lavoro incoraggiando i propri partner ad incontrare le comunità locali per presentare le loro attività e organizzare colloqui professionali con le professionalità locali. Questa possibilità è aperta a chiunque voglia perseguire una carriera nel settore delle energie rinnovabili.

Raggiungiamo, inoltre, studenti e insegnanti di scuole secondarie e istituti di formazione con progetti educativi sul tema dell'energia pulita. Ai più piccoli, invece, proponiamo iniziative di sensibilizzazione alla sostenibilità in collaborazione con le scuole primarie.

Protezione dell'ambiente

A una produzione per definizione green affianchiamo le migliori pratiche per assicurare la compatibilità delle nostre attività con gli ambienti circostanti, salvaguardandone le biodiversità del territorio lungo tutto il ciclo dei nostri impianti: dalla progettazione alla costruzione, fino alla gestione e smantellamento, come in ogni attività operativa.

Sviluppo delle Comunità

Falck supporta la realizzazione dei progetti delle comunità locali, creando fondi che vengono dati in gestione a un trust o a un'associazione locale pienamente partecipati e gestiti dai membri della comunità.

Finora, a livello globale, Falck ha supportato oltre 100 progetti comunitari in diversi ambiti: istruzione, cultura, tempo libero, impatto sociale, protezione ambientale, energia sostenibile, infrastrutture. Anche in questo caso, il supporto è garantito per tutta la vita attiva dell'impianto.

Creazione di valore condiviso

Laddove il modello finanziario lo consente, Falck propone di stabilire partenariati locali per il finanziamento dei nostri impianti. Per fare ciò, incoraggiamo la costituzione di cooperative (formalmente denominate BenCom – Benefit for the Community), i cui membri sono parte della comunità locale.

I cittadini, soci della BenCom, acquistano una quota di finanziamento dell'impianto con partecipazioni individuali. Ogni anno Falck restituisce alle cooperative interessi sul finanziamento, in parte calcolati sulla vendita dell'energia, generando valore economico per i sottoscrittori.

Questo è un modello che Falck ha avviato già 15 anni fa nel Regno Unito e di cui è stata pioniere e leader internazionale riconosciuta. Le cooperative che Falck ha creato sono ancora oggi un modello distintivo, uno strumento per la ridistribuzione del valore generato (e l'accettazione sociale).

Inoltre, dal 2007, il parco eolico di Earlsburn, localizzato nello Stirlingshire (Scozia), della potenza di 37,5 MW, ha adottato un sistema denominato "separate ownership scheme" con gli abitanti di Fintry, un villaggio che conta 700 abitanti.

Pertanto **il giudizio sull'indicatore economia locale ed attività produttive è ritenuto molto buono ($IQ_{, esercizio,economia\ locale} = 5$).**

E' invece del tutto evidente l'incremento energetico, soprattutto considerando che la produzione è da fonte rinnovabile. **Il giudizio sulla qualità ambientale attribuito in fase di esercizio all'indicatore energia è pertanto molto buono ($IQ_{,esercizio,energia} = 5$).**

1.d.8.4 Valutazione della qualità ambientale del contesto socio economico in fase di dismissione

Nella fase di dismissione non vi sono alterazioni relative al giudizio attribuito all'indicatore di energia rispetto allo stato ante operam, per cui: **($IQ_{,dismissione,energia} = 3$)** mentre riveste di nuovo particolare interesse l'aspetto legato all'economia locale (in virtù delle maestranze necessarie per le operazioni di dismissione). **Per questo motivo, nella fase di dismissione si attribuisce un giudizio buono all'indicatore Economia locale ed attività produttive ($IQ_{,dismissione,economia\ locale} = 4$).**

1.d.8.5 Valutazione della qualità ambientale del contesto socio economico in fase di post-dismissione

In fase di post-dismissione, si ritengono riapplicabili le medesime considerazioni effettuate per il momento zero. **Il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore è stimato normale ($IQ_{,post\text{-}dismissione,economia\ locale} = 3$) e ($IQ_{,post\text{-}dismissione,energia} = 3$).**

1.d.8.6 Tabella di sintesi per la componente della componente socio economica

Sulla base delle considerazioni effettuate (possibilità di incentivare il contesto economico dell'area dalla fase di costruzione fino a quella di dismissione, e soprattutto la possibilità di produrre energie rinnovabili), si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente socio economica sia molto alta. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente salute pubblica viene attribuito un peso alto (valore 0,5).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Economia locale ed attività produttiva	3	4	5	4	3	0,50
Energia	3	3	5	3	3	

1.d.7 Patrimonio culturale

1.d.9.1 Valutazione della qualità ambientale della componente patrimonio culturale nelle diverse fasi

Non sono presenti beni di interesse storico nell'area di progetto, mentre quelli nelle aree limitrofe, non saranno in alcun modo interessati dalle opere. Pertanto si ritiene che l'indicatore **Beni di interesse storico-architettonico**, considerato normale, resti invariato dallo stato attuale a quello di post-dismissione. Per quanto riguarda invece l'indicatore **elementi archeologici**, si attribuisce un valore normale in tutte le fasi, tranne che in quella di cantiere. Si considera infatti la possibilità di disturbi temporanei alla componente, attribuibili alla necessità di gestire, secondo quanto eventualmente disposto dalla Soprintendenza, possibili rinvenimenti archeologici.

1.d.9.2 Tabella di sintesi per la componente della componente patrimonio culturale

Dal punto di vista urbanistico e storico-artistico, le aree strettamente interessate dall'intervento, non presentano emergenze storiche, sebbene il rischio archeologico sia stato definito medio alto, per via dei rinvenimenti nelle aree immediatamente limitrofe. Sulla base delle considerazioni effettuate, si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente patrimonio culturale sia

complessivamente bassa. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente patrimonio culturale viene attribuito un peso normale (valore 0,3).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Bene di interesse storico-architettonico	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**0,3**
Elementi archeologici	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	

1.e Valutazione dei potenziali impatti

Utilizzando il metodo Battelle sopra descritto si riportano, per ogni componente considerata, i valori degli indicatori stimati per ogni singola fase ed il relativo "peso" attribuito secondo la scala sopra riportata.

Componente	Indicatore	IQn					Peso
		Momento zero	*Cantiere*	*Esercizio*	*Dismissione*	*Post-dismissione*	
Atmosfera	Emissioni di polveri	4	3	4	3	4	*0,4*
	Qualità dell'aria	4	3	5	3	4	
Ambiente idrico	Qualità acque superficiali	2	2	2	2	2	*0,2*
	Qualità acque sotterranee	3	3	3	3	3	
Suolo e sottosuolo	Erosione	3	3	3	3	4	*0,5*
	Uso e consumo di suolo	3	2	3	3	4	
	Qualità dei suoli	3	2	3	3	4	
Vegetazione	Significatività della vegetazione	3	3	3	3	3	0,3
Fauna	Significatività della fauna	3	2	3	3	3	*0,3*
Paesaggio	Componente visiva	3	3	3	3	3	*0,5*
	Qualità del paesaggio	3	3	3	3	3	
Salute Pubblica	Rumore	4	3	4	3	4	*0,4*
	Traffico	3	3	3	3	3	
	Elettromagnetismo	4	4	4	4	4	
	Shadow flickering	3	3	3	3	3	
	Rifiuti	3	3	3	3	3	
Contesto socio economico	Economia locale ed attività produttive	3	4	5	4	3	*0,5*
	Energia	3	3	5	3	3	

Patrimonio culturale	Beni d'interesse storico architettonico	3	3	3	3	3	*0,3*
	Elementi archeologici	3	3	3	3	3	

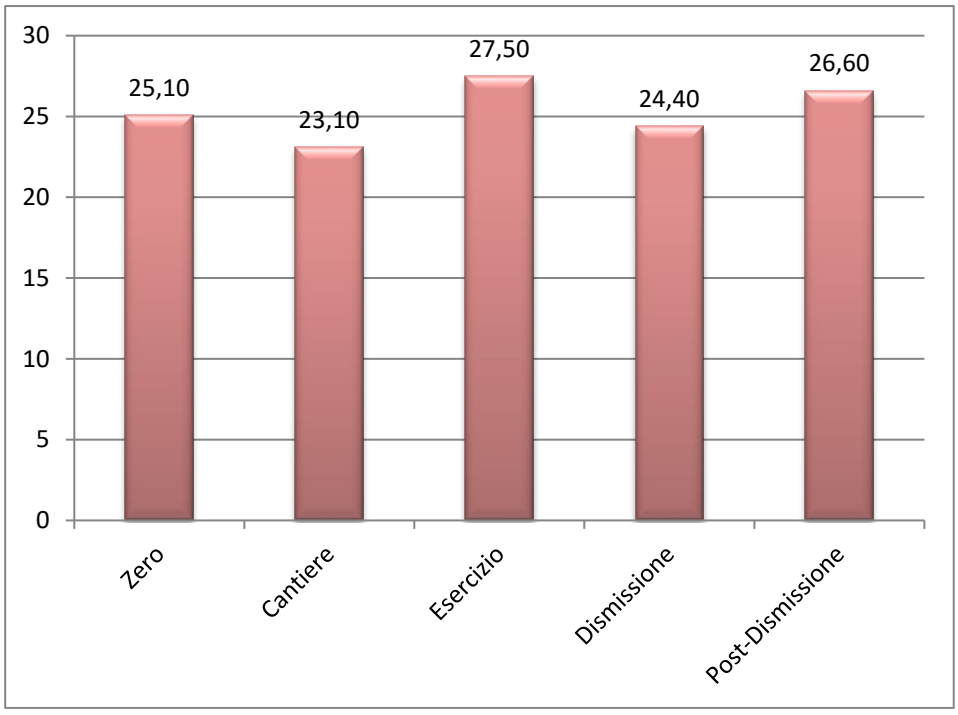
La stima dei valori di qualità ambientale attribuiti ad ogni singolo indicatore è stata condotta considerando il contesto ambientale esaminato mentre il valore attribuito ai diversi "pesi" è relativo alla natura dell'opera in progetto.

Il prospetto che segue mostra il calcolo dell'**Indice di Impatto Ambientale relativo ad ogni singolo indicatore (IIAn) e quindi l'indice di impatto ambientale complessivo per ogni singola fase (IIA).**

Componente	**Indicatore**	**IQn**				
		Momento zero	*Cantiere*	*Esercizio*	*Dismissione*	*Post-dismissione*
Atmosfera	Emissioni di polveri	1,6	1,2	1,6	1,2	1,6
	Qualità dell'aria	1,6	1,2	2	1,2	1,6
Ambiente idrico	Qualità acque superficiali	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Qualità acque sotterranee	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Suolo e sottosuolo	Erosione	1,5	1,5	1,5	1,5	2
	Uso e consumo di suolo	1,5	1	1,5	1,5	2
	Qualità dei suoli	1,5	1	1,5	1,5	2
Vegetazione	Significatività della vegetazione	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Fauna	Significatività della fauna	0,9	0,6	0,9	0,9	0,9
Paesaggio	Componente visiva	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Qualità del paesaggio	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Salute Pubblica	Rumore	1,6	1,2	1,6	1,2	1,6
	Traffico	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Elettromagnetismo	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Shadow flickering	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Rifiuti	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Contesto socio economico	Economia locale ed attività produttive	1,5	2	2,5	2	1,5
	Energia	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5

Patrimonio culturale	Beni d'interesse storico architettonico	**0,9**	**0,9**	**0,9**	**0,9**	**0,9**
	Elementi archeologici	**0,9**	**0,9**	**0,9**	**0,9**	**0,9**
IIAn		**25,10**	**23,10**	**27,50**	**24,40**	**26,60**

La seguente figura mostra le risultanze grafiche dell'analisi di impatto ambientale eseguito per l'opera in progetto mettendo in evidenza i valori di IIA nelle varie fasi considerate.

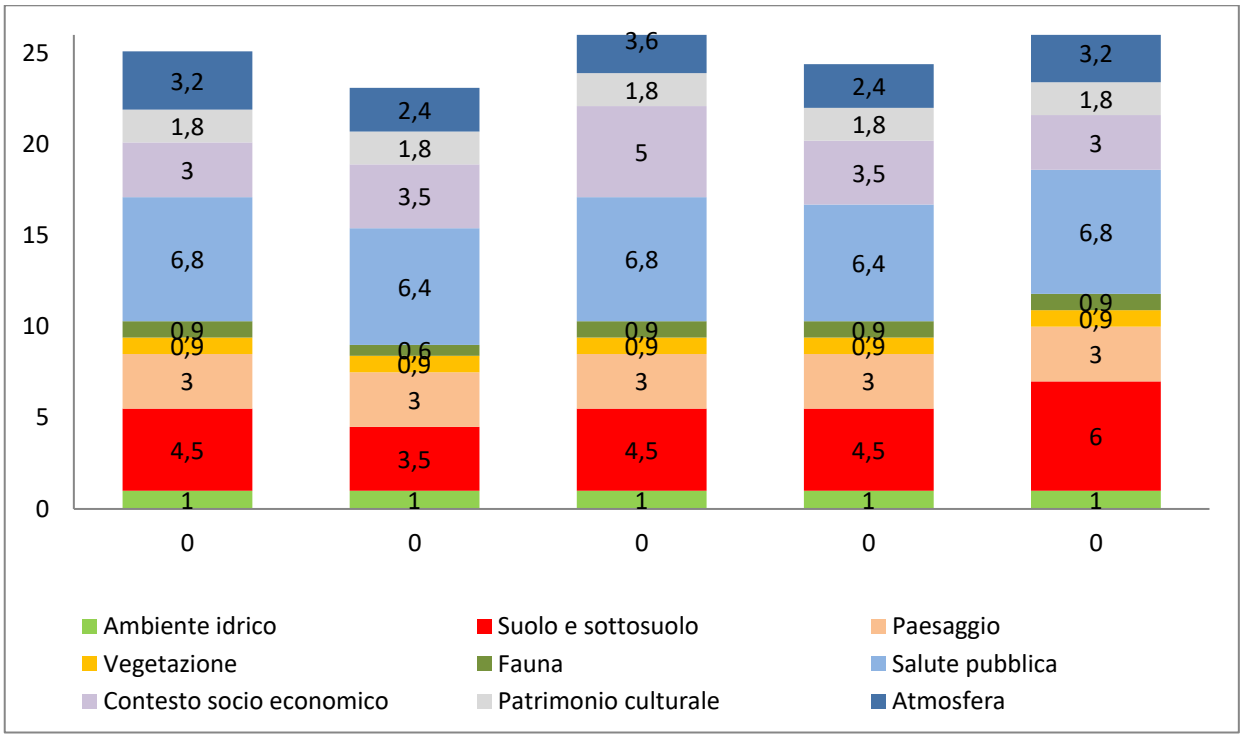


È immediato valutare che nella fase di post-dismissione (termine della vita utile dell'impianto) il valore dell'indice di impatto ambientale IIA (26,6), che rappresenta la qualità ambientale del sito, si attesta ad un valore superiore rispetto a quello valutato per il momento zero (25,1).

Le fasi di cantiere e di dismissione sono quelle in cui si riscontra un inevitabile abbattimento del valore totale dell'indice di impatto ambientale e quindi della qualità ambientale del sito (IIA,costruzione = 23,1 e IIA,dismissione = 24,4); queste, confrontate con la vita nominale dell'opera risultano del tutto trascurabili in quanto rivestono carattere temporaneo con durata complessiva strettamente necessaria alla realizzazione ed alla dismissione dell'opera.

La fase di esercizio dell'impianto presenta invece una valutazione complessivamente positiva rispetto alle altre fasi (IIA,esercizio = 27,5), compreso il momento zero, in quanto il peso di alcuni indicatori prevale decisamente su altri che invece potrebbero attestarsi a valori inferiori.

Il seguente grafico discretizza invece il contributo di ogni singola componente al valore di Impatto Ambientale di ciascuna fase.



Come possibile notare dalla precedente tabella, nelle diverse fasi considerate (dal momento zero sino alla post dismissione), l'impianto non determina sostanziali variazioni rispetto alle componenti:

- Ambiente idrico;
- Vegetazione;
- Patrimonio culturale.

Impatti rilevanti, sicuramente positivi in quanto fautori, principalmente dell'incremento della qualità ambientale complessiva del sito, si hanno invece sulle componenti suolo e sottosuolo, atmosfera, salute pubblica e contesto socio economico.

Per quanto riguarda invece il paesaggio e la fauna, risentono transitoriamente dell'impatto negativo dovuto alle lavorazioni necessarie al cantiere (per la fase di realizzazione e dismissione). Non si evince un decremento della qualità del paesaggio in fase di esercizio. Oltre alle fasi di costruzione e dismissione, che prevedono impatti visivi strettamente connessi alle attività di cantierizzazione del sito, il potenziale impatto paesaggistico in fase di esercizio è stato valutato con i metodi classici presenti in letteratura. Dallo studio di intervisibilità condotto e dall'analisi oggettiva dell'impatto è emerso che le visuali panoramiche alterate dalla presenza degli aerogeneratori è giudicabile media se si confrontano i

dati ottenuti per i diversi osservatori posti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale. Oltre a ciò si deve anche considerare che, rispetto ad alcuni anni fa, la sfera percettiva del paesaggio in oggetto si è leggermente modificata sia perché si tende a non considerare più gli aerogeneratori come elementi estranei al paesaggio e sia per la presenza di altri parchi eolici che hanno di fatto modificato la percezione visiva del paesaggio abituando l'osservatore a questa nuova percezione. Si può affermare l'idea che, una nuova attività, assolutamente legata allo sviluppo di tecnologie a carattere rinnovabile, possa portare, se ben realizzata, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che mai come in questo caso va inteso come sintesi e stratificazione di interventi dell'uomo. Si pensi alla presenza di aerogeneratori nelle aree urbanizzate delle grandi città come Boston e Copenaghen, che fanno ormai parte integrante del paesaggio.

L'analisi finora effettuata, dimostra non solo la possibilità completa di reversibilità dell'opera in progetto nel contesto ambientale, ma la possibilità di garantire un miglioramento generale delle condizioni del sito, in virtù delle azioni esercitate nel territorio dall'insieme delle attività previste per la realizzazione ed esercizio dell'impianto.

1.f Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione o attenuazione delle incidenze sono azioni o accorgimenti necessari intesi a ridurre al minimo o, laddove possibile, annullare l'incidenza negativa del progetto/intervento sull'ambiente, sia durante che dopo la sua realizzazione, in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione, laddove presente.

Misure di mitigazione per la componente atmosfera

Per la componente atmosfera, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno invece adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione, laddove necessario, del terreno per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

Misure di mitigazione per la componente elettromagnetismo

Per la mitigazione dell'impatto dovuto alle radiazioni elettromagnetiche (per la fase di esercizio) si è previsto l'impiego condutture idonee e conformi alle normative vigenti.

Misure di mitigazione per la componente rumore

Le misure di mitigazione previste invece per ridurre l'impatto acustico (generato in fase di cantiere e di dismissione), sono le seguenti:

- su sorgenti di rumore/macchinari:
  - spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
  - dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;
- sull'operatività del cantiere:
  - limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;
- sulla distanza dai ricettori:
  - posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

Misure di mitigazione per la componente floristico-vegetazionale

Per la componente floristico-vegetazionale, si prevedono misure di mitigazione per la fase di cantiere, di esercizio e dismissione, come di seguito riportato.

1) FASE DI CANTIERE:

- *Rispetto delle norme di cautela*: durante la fase di cantiere va raccomandato il rispetto delle comuni norme di cautela, come il controllo della dispersione di idrocarburi nel suolo, la rimozione e il corretto smaltimento dei rifiuti.
- *Mitigazione delle polveri*: il sollevamento e la diffusione di polveri, causa di riduzione dell'attività fotosintetica e della traspirazione fogliare, sarà mitigato tramite l'utilizzo di idonei accorgimenti da mettere in atto durante la fase di cantiere. Tali accorgimenti, considerati buone prassi operative, possono essere riassunti in: bagnamento delle piste di servizio durante le stagioni calde e asciutte; copertura dei cumuli di materiali depositati o trasportati; sospensione delle operazioni di scavo e trasporto di materiali durante le giornate ventose; aree di lavaggio pneumatici per i mezzi in uscita dal cantiere.
- *Tempi di realizzazione del cantiere*: si dovranno limitare al massimo i tempi di realizzazione delle basi in cemento, facendo in modo di non sovraccaricare i siti d'attrezzature, macchinari e ridurre al minimo lo stazionamento degli operai stessi.
- *Osservazione di orchidee protette*: ci si dovrà assicurare, durante la stagione primaverile, dell'assenza di orchidee "protette" nelle aree scelte per l'impianto degli aerogeneratori e prevedere in fase di messa in opera l'eventuale dislocazione.
- *Direzione dei lavori*: si dovrà fare dirigere i lavori da un responsabile in grado di suggerire le più opportune tecniche di minimizzazione degli impatti durante la fase di cantiere. Il responsabile deve in particolar modo farsi carico di controllare che siano seguite attentamente le raccomandazioni suddette.
- *Eliminazione dei rifiuti prodotti*: si dovranno ripristinare i luoghi immediatamente dopo la fine dei lavori, eliminando dal sito qualsiasi tipo di rifiuto derivato dall'attività di cantiere ed utilizzando esclusivamente, ove necessario, le più opportune tecniche d'ingegneria naturalistica.
- *Ripristino della topografia dei luoghi*: poiché la fase di cantiere comporterà significativi spostamenti di terreno, si deve prestare cura al ripristino della topografia dei luoghi, "riciclando" il materiale roccioso asportato e le terre rimosse. Alla dismissione dei cantieri si dovrà

provvedere alle operazioni di ripristino mantenendo, per quanto possibile, le quote ed i livelli ante-operam del terreno.

- *Ripristino della vegetazione erbacea*: per quanto riguarda la copertura vegetale dopo la fase di cantiere essa risulterà in gran parte assente e se ne dovrà avviare il ripristino. Si possono effettuare diversi tipi di ripristino che tengono conto delle esigenze di funzionamento dell'impianto, dell'effetto paesaggistico e non ultimo della possibilità di un parziale recupero di migliori condizioni di naturalità. Per prima cosa va tenuto conto che il suolo, per quanto rimaneggiato e rivoltato dai lavori di scavo e livellamento necessari, possiede già una carica di semi (la "seed bank" del suolo) che gli permette di riformare una discreta copertura vegetale spontaneamente senza specifico intervento umano. A ciò concorre anche la dispersione di semi dai terreni vicini. Nel sito è prevedibile che si insedieranno principalmente specie nitrofile annuali con ciclo invernale-primaverile. In seguito, il ridursi dell'apporto di nitrati da attività agricole o dal pascolo ovino o bovino, se inibito, potrà favorire, nel giro di qualche anno, l'affermarsi di specie erbacee meno nitrofile come alcune leguminose (*Sulla coronaria, Medicago spp., Trifolium spp.*), graminaceae (*Ampelodesmos mauritanicus, Arundo plinii, Hyparrhenia hirta, Dactylis glomerata, Avena barbata, Phalaris spp., Bromus spp.,)*, ecc. Il processo di ripristino della copertura vegetale può comunque essere accelerato e guidato attraverso una semina mirata, ad esempio utilizzando la Sulla, tradizionalmente coltivata come foraggio nelle aree collinari siciliane, e la Disa o Tagliamani *(A. mauritanicus)*, la Canna del Reno *(A. plinii)*, il Barboncino mediterraneo *(H. hirta)* e l'Erba mazzolina *(D. glomerata)*, tutte specie tipiche delle praterie naturali osservate nell'area indagata. Inoltre, la semina delle specie suddette risulta piuttosto agevole, in quanto non richiedono una lavorazione preliminare del terreno ma il semplice spargimento del seme "vestito". L'instaurarsi di un prato di Sulla e graminacee autoctone perenni potrà permettere l'impiantarsi di numerose altre specie, spesso associate a queste formazioni, garantendo anche un utile foraggio. Il periodo migliore per l'impianto delle specie erbacee è l'autunno, quando le precipitazioni sono sufficienti per la germinazione dei semi e le temperature ancora miti permettono l'avvio dello sviluppo. L'impianto non va fatto secondo sesti regolari ma in maniera casuale al fine di simulare la vegetazione naturale. L'irrigazione non è necessaria se non nel primo anno dopo l'impianto, durante il periodo estivo. In seguito queste specie, essendo ben adattate al clima locale, non

hanno bisogno di alcun intervento colturale se non qualche diradamento in caso di sovraffollamento.

- *Recupero delle aree in cui sono state osservate tipologie di vegetazione assimilabili ad habitat Natura 2000*: nelle zone in cui sono state riscontrate tipologie di vegetazione assimilabili ad habitat di interesse comunitario è previsto il recupero con conseguente incremento della superficie interessata dalla specie interferente con i lavori di costruzione. In particolare sono state individuate le aree dove è previsto il rimpianto della specie sottratta con incremento di superficie della stessa nella misura almeno pari al 50% in più rispetto all'attuale. Queste aree sono tutte le zone relative alla sistemazione finale del sito che resteranno indisturbate e prive di coltivazione durante la fase di esercizio (scarpate e sistemazione del terreno vegetale).

  La prima operazione da eseguire, prima che inizi il transito dei mezzi e lo scavo, sarà la rimozione (***scotico***) e l'accantonamento (***stoccaggio***) dello strato superficiale di terreno (*top soil*), ricco di humus e di componenti vegetali (primi 30 cm circa) che deve rimanere separato dalla rimanente frazione asportata più in profondità. Lo scotico verrà effettuato mediante un mezzo meccanico leggero e maneggevole, tipo escavatore munito di benna, che provvederà anche all'accantonamento di tutto il materiale. L'accumulo del topsoil sarà eseguito in modo tale da non mescolare gli strati superficiali con quelli derivanti dallo scavo, al fine di salvaguardare la struttura del terreno e le componenti biotiche presenti. Lo spessore dello strato di *top soil* da asportare può variare dai 20 cm ai 40 cm e in nessun caso la rimozione dovrà oltrepassare il limite del substrato detritico e/o ghiaioso. Potranno essere utilizzati accorgimenti tecnici per evitare il dilavamento del terreno accantonato, come l'inerbimento dei cumuli o la copertura con idonei teli. In quest'ultimo caso dovrà essere assicurata una buona aerazione del suolo accantonato, tramite l'utilizzo di teli aerati che permettano la circolazione dell'aria, per evitare fermentazioni e fenomeni simili che comprometterebbero la qualità del materiale stesso, dannosi all'entomofauna ed alle parti di radici, rizomi e semi. Al termine delle operazioni di reinterro, lo strato superficiale di terreno vegetale precedentemente accantonato e conservato, per tutta la durata dei lavori di costruzione, dovrà essere utilizzato, distribuendolo in modo tale da mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti, così da creare uno strato uniforme che costituirà il letto di semina per il miscuglio di specie erbacee che sarà distribuito nella fase successiva. In questo modo si ricostituirà lo strato superficiale del terreno al fine di favorire una più rapida rinaturalizzazione dei luoghi e il ripristino della vegetazione

preesistente. Se opportunamente prelevato, rispettando per quanto possibile lo strato di suolo superficiale e colmando gli spazi vuoti con terra derivante anch'essa dalle operazioni di scavo effettuate in loco, potrebbe garantire una più rapida ripresa della vegetazione erbacea, permettendo la conservazione di alcuni elementi di pregio, quali le formazioni a dominanza di geofite ed emicriptofite. Una tale tecnica potrebbe permettere anche la sopravvivenza di un buon numero di elementi della flora fanerofitica. Il *top soil* così riutilizzato non dovrà essere in alcun modo costipato e, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo prima di procedere con l'inerbimento e la messa a dimora delle specie legnose. Allo scopo di migliorare le caratteristiche fisiche del suolo e favorire il ripristino vegetazionale (inerbimento), dopo aver proceduto alla ridistribuzione del terreno ricco di humus si potrà eseguire, se necessario, lo ***spietramento superficiale***, consistente nell'asportazione dalla pista di lavoro di pietre di dimensioni tali da pregiudicare e/o ostacolare gli interventi di semina e messa a dimora del materiale di propagazione. Il materiale asportato dovrà essere accantonato in siti precedentemente individuati. Per quanto riguarda l'***inerbimento***, questo è un tipo d'intervento che si esegue in aree in cui sono presenti boschi o cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, compresi i tratti a pascolo e gli incolti, in cui si devono ricostituire le cenosi erbacee naturali. Il ripristino della copertura erbacea viene eseguito allo scopo di:

- *proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;*
- *consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;*
- *proteggere le opere di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate ecc.) eventualmente presenti ed integrarne la funzione;*
- *ricostruire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;*
- *ripristinare le valenze naturalistiche e vegetazionali degli specifici ambiti;*
- *mitigare l'impatto estetico e paesaggistico dovuto alla realizzazione dell'opera.*

Prima della semina si procede alla riprofilatura dell'area disturbata dai lavori, in modo da riproporre le stesse linee morfologiche, oltre all'asportazione di materiale lapideo (spietramento) giudicato in eccesso. Per il ripristino delle cenosi erbacee è prevista la semina di un miscuglio di specie ecologicamente compatibili con le caratteristiche dei territori interessati dai lavori (semi commerciali e semi raccolti in loco; questi ultimi sono identificati come "fiorume"), in modo da garantire il migliore attecchimento e sviluppo vegetativo possibile.

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio non inferiore a 300 kg/ha (30 g/m^2). Al fine di garantire l'attecchimento e lo sviluppo del cotico erboso, oltre alla distribuzione del miscuglio di specie erbacee si prevede anche la somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino. Tutti gli inerbimenti vanno eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'***idrosemina***, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

Gli inerbimenti a mano saranno eseguiti laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, ecc.). A seconda delle caratteristiche pedoclimatiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti tipologie di semina idraulica:

- ***semina tipo A****:* semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacei e concimi chimici e organici (60 g/m^2); si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- ***semina tipo B***: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno e comunque non inferiori a 50-70 g/m^2; si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno;
- ***semina tipo C***: semina a spessore con quantitativi normali. Semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente (100 g/m^2); si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi);
- ***semina tipo D (scheda di colore celeste)***: semina a spessore con quantitativi maggiorati. Semina idraulica come al punto C ma con quantitativi maggiorati (mulch 130 g/m^2), da utilizzare sono nei casi di aree con morfologia particolarmente acclive e roccia affiorante.

In base alle caratteristiche morfologiche, pedologiche e vegetazionali presenti, tutte le tipologie di semina elencate saranno utilizzate per inerbire le varie aree interessate dal progetto. La tecnica di copertura e protezione del terreno (tipo B, C, D), accelera il processo di applicazione, in quanto in un'unica soluzione sono distribuiti contemporaneamente sementi, concimi e resina, quest'ultima con funzioni di collante. Le caratteristiche che si richiedono a queste resine sono:

- non tossicità;
- capacità di ritenuta e consolidante graduabile in funzione dei dosaggi;
- capacità di permettere il normale scambio idrico e gassoso fra atmosfera e terreno;
- capacità di resistenza all'azione erosiva delle acque da ruscellamento;
- biodegradabilità al 100%.

Tutte le attività di semina sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia).

Per quanto riguarda il ***fiorume***, questo, tramite lo sfalcio, localmente potrà essere raccolto nelle praterie naturali e seminaturali del *Lygeo-Stipetea* (riferibili all'Habitat 6220*) nel periodo di massima produzione dei semi. L'uso del fiorume arricchisce il miscuglio commerciale, includendo specie pioniere altrimenti difficilmente reperibili. Nelle praterie e/o nei prati-pascoli, preventivamente individuati per la raccolta del fiorume da integrare nei miscugli per l'inerbimento delle aree di progetto, il taglio del prato si dovrà effettuare immediatamente a ridosso del periodo di post maturazione delle graminacee (fine giugno-primi di luglio), in un periodo di tempo stabile. Il taglio deve essere eseguito con l'ausilio di una motofalce o di un trattore munito di barra falciante. Nel caso di aree particolarmente disagiate o accidentate il taglio può essere effettuato con l'ausilio di un decespugliatore munito di lama o filo; in quest'ultimo caso il taglio si deve eseguire a mo' di falce effettuando un'unica passata, al fine di evitare la triturazione della pianta erbacea. L'erba tagliata deve essere lasciata seccare per almeno tre giorni, in relazione alle condizioni meteorologiche locali; in nessun caso deve bagnarsi con la pioggia. Una volta secco, il fieno deve essere ranghinato, pronto per essere pressato sul posto in balle rettangolari o in rotoballe, utilizzando macchinari idonei. Il fieno pressato può essere portato in luoghi accessibili alla trebbia o alla mietitrebbia per essere trebbiato, avendo cura di slegare le balle per l'operazione di caricamento sulla trebbiatrice. Nel caso che per la raccolta si possa usare la mietitrebbia direttamente nel sito di raccolta, il seme viene riposto in sacchi di juta al momento del taglio del fieno. Una volta insaccato il seme deve

essere conservato in ambienti aerati ed asciutti e deve essere utilizzato entro un anno dalla raccolta. In alternativa alla trebbiatura, nei casi in cui non sia possibile l'uso di macchinari, si può insaccare direttamente il fieno tagliato ed essiccato per utilizzarlo sulla pista di lavoro con la doppia funzione di apporto di germoplasma locale e di coltre protettiva. Naturalmente in questo caso i quantitativi necessari sono molto maggiori (rapporto 1 a 5).

- *Impianto di siepi con specie vegetali legnose arbustivo-arboree autoctone*: all'interno delle scarpate presenti ai lati della nuova viabilità in progetto, appena ultimato l'inerbimento, può essere previsto anche la creazione di siepi con l'impianto sia di arbusti che di alberi autoctoni, con finalità di rinaturazione. La messa a dimora di alberi e arbusti sarà realizzata con sesto d'impianto differente e con una distribuzione planimetrica casuale (non geometrica), ad imitazione dei pattern naturali delle fitocenosi potenzialmente adatte ai luoghi interessati dai avori. Il rimboschimento con piantagione diffusa consiste nella messa a dimora di piante arbustive e arboree a sesto irregolare in buche di 0,40 x 0,40 x 0,40 m. Il dimensionamento dell'intervento viene fatto considerando una densità variabile da 2.500 (sesto d'impianto 2 x 2m) a 3.330 piante/ha (sesto d'impianto 2 x 1,5m), in funzione della tipologia di siepe da ripristinare: le piante verranno distribuite con un pattern naturaliforme, evitando geometrie regolari. L'intervento potrà essere svolto con la messa a dimora di piante di h. 0,60-0,80 m (misura presa al colletto), allevate in contenitore o in fitocella di 1-2 l e di talee prelevate da selvatico o radicate in contenitore. Tutte le piante fornite per il rimboschimento, devono avere la certificazione di legge, essere di prima scelta e provenire da vivai statali o ditte private di nota esperienza e serietà. Devono avere l'apparato radicale proporzionato alla parte aerea e, in nessun caso, le radici devono essere condizionate negativamente dal contenitore e non devono uscire dall'involucro stesso. Gli eventuali danni da animali selvatici (roditori ed ungulati) si potranno limitare utilizzando delle protezioni individuali costituite da shelter in rete di plastica fissati ad un tutore. Le protezioni vengono rimosse dopo il necessario periodo di affrancamento e sviluppo dei semenzali. La creazione delle siepi avverrà nella stagione più opportuna, autunno o primavera successiva alla fine degli interventi di sistemazione geomorfologica, evitando i giorni di gelo e quelli in cui il terreno da rimboschire si presenta allagato dalla troppa pioggia. Nelle aree destinate al rimboschimento, prima di procedere all'impianto, potrà essere effettuato lo sfalcio delle erbe infestanti e lo spietramento; tale operazione sarà valutata e autorizzata dalla Supervisione dei Lavori.

Le specie legnose da utilizzare sono facilmente reperibili nei maggiori vivai dell'isola, benché teoricamente sia preferibile utilizzare materiale di propagazione di provenienza locale, cioè siciliano. Questa pratica garantisce la salvaguardia del patrimonio genetico delle specie che normalmente sono costituite da popolazioni adattate alle condizioni locali. Esistono comunque ditte specializzate che sono in grado di assumersi l'onere di reperire il materiale di propagazione (semi) e in molti casi procedere alla moltiplicazione di queste specie. Anche l'Azienda Foreste della Regione Siciliana dispone di vivai in cui si possono propagare le specie di interesse.

- *Protezione della vegetazione dal pascolo*: il notevole carico di pascolo che interessa gran parte dell'area d'impianto rende velleitaria qualsiasi ipotesi di intervento diretto di piantumazione o semina di specie vegetali arboree o arbustive. Il recupero della flora e della vegetazione locale dipendono dalla riduzione di alcune delle forme attuali di disturbo. In seguito alla messa in opera delle turbine eoliche si potrebbe procedere all'impianto delle specie erbacee, arbustive e legnose sia rilevate nel comprensorio che potenzialmente idonee per il tipo di suolo e di clima presente, sempre che ne venga garantita la protezione dal pascolo bovino e ovino, con un'adeguata recinzione, quanto meno nei primi anni successivi al loro impianto.

2) FASE DI ESERCIZIO

- *Protezione della vegetazione dagli incendi*: nella fase di esercizio vanno previsti interventi periodici sul terreno, come lo sfalcio delle specie erbacee. Questo è consigliabile per evitare il rischio di incendio nella stagione secca. Inoltre, per evitare il diffondersi di incendi dai terreni limitrofi, si potrebbero realizzare dei viali antincendio adiacenti le siepi, di larghezza tale da impedire il propragarsi del fuoco. Questi saranno creati prima sfalciando l'erba secca esistente e poi zappettando superficialmente il terreno ma sempre in giornate in cui vi è assenza di vento.

3) FASE DI DISMISSIONE

- *Preservazione delle aree oggetto di rinaturalizzazione:* qualora l'impianto, al termine del suo ciclo produttivo, venga dismesso, dopo la rimozione delle strutture, il suolo per lo più originariamente ad uso agricolo potrebbe essere riutilizzato per riprendere le attività agricole tradizionali. Tuttavia, nelle aree oggetto degli interventi di rinaturalizzazione suggeriti in precedenza, dovranno essere preservati gli aspetti erbacei e arbustivo-arborei (siepi) ormai ben strutturati. Queste aree rappresentano infatti piccole isole di vegetazione utili a incrementare la biodiversità vegetale del comprensorio. Quindi, qualora non vengano riprese le attività agricole,

sarebbe opportuno procedere all'intera rinaturalizzazione dell'area, utilizzando specie legnose arbustivo-arboree autoctone, sia sempreverdi che caducifoglie, tipiche della macchia-foresta mediterranea.

Misure di mitigazione per la componente fauna

Si individuano le seguenti misure di mitigazione delle eventuale o potenziali interferenze, in fase di cantiere, esercizio e dismissione.

1) FASE ANTE-OPERAM

È già in esecuzione un monitoraggio faunistico annuale, per verificare l'esistenza di avifauna e chirotterofauna di particolare importanza conservazionistica, sia nidificante che migratrice, valutare in modo più accurato le possibili criticità dell'area di impianto e di conseguenza calibrare sulla realtà i migliori interventi di mitigazione.

2) FASE DI CANTIERE

Periodo di inizio cantiere: per ridurre le potenziali interferenze sulla fauna, i lavori più rumorosi e importanti (come la predisposizione dell'area di cantiere, gli scavi, la costruzione delle piazzole e delle strutture portanti) dovranno essere effettuati lontano dalla stagione primaverile compresa tra aprile e maggio: questa coincide infatti con la stagione riproduttiva della maggior parte delle specie faunistiche presenti nell'area indagata, periodo in cui la fauna è particolarmente sensibile a qualsiasi fattore di disturbo ambientale. Durante il periodo suddetto potranno invece essere effettuati solo i lavori di rifinitura, fonte di minori emissioni acustiche, poiché l'area, da tempo ampiamente antropizzata e in cui sono presenti diverse lavorazioni agricole con presenza di macchinari vari, avrà ragionevolmente fatto innescare nella fauna locale dei meccanismi di adattamento e di convivenza con le attività antropiche della zona.

- *Viabilità di cantiere*: in fase progettuale si consiglia la minimizzazione e l'ottimizzazione dei percorsi stradali di raccordo tra le diverse parti dell'impianto eolico, suggerendo l'utilizzo di percorsi già esistenti dove posibile e l'impiego di materiale pertinente per la creazione dei nuovi (es: pietrisco o terra battuta e non asfalto).
- *Fine cantiere:* si procederà all'immediata eliminazione e smaltimento a norma di legge di qualsiasi tipo di rifiuto o materiale residuale non più necessario eventualmente presente.

3) FASE DI ESERCIZIO

- *Attenuazione del rischio di collisione per l'avifauna e la chirotterofauna con le pale eoliche*:

In molti casi è stato dimostrato che particolari modelli di strutture delle turbine possono ridurre i rischi di collisione. Il rischio potenziale di impatto per collisione aumenta quando i conduttori risultano poco visibili, perché si stagliano contro uno sfondo scuro o per condizioni naturali di scarsa visibilità (buio, nebbia).

Una possibile mitigazione al rischio di collisione sia con l'avifauna che con la chirotterofauna è rappresentata dall'istallazione contemporanea di sistemi di avvertimento visivo/sonoro. Di seguito si riportano alcune soluzioni tra le più efficaci:

- Uno studio di 12 anni condotto sui possibili effetti di un impianto eolico sui rapaci diurni di piccole dimensioni (tipici di ambienti aperti, come il grillaio) ha dimostrato che le lavorazioni superficiali (3-8 cm di profondità) del terreno, con conseguente eliminazione della vegetazione erbacea naturale alla base della turbina eolica, durante la stagione riproduttiva della specie in questione hanno fatto diminuire le quantità delle eventuali prede. Di conseguenza, durante gli ultimi due anni di monitoraggio è stata accertata una diminuzione delle collisioni del 75-100%. (Pescador *et al*., 2019).
- Utilizzare dei segnali deterrenti visivi che fanno allontanare gli animali non appena sono nelle vicinanze. I segnali visivi consistono nel colorare una delle tre eliche per intero o a strisce orizzontali; questo particolare renderebbe sempre visibile il movimento delle pale eoliche, a conferma di quanto detto riguardo la vista degli uccelli (Hodos, 2003), come possibile misura di mitigazione per ridurre l'effetto "Motion Smear" ovvero per evitare che corpi in movimento possano produrre immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi. Nonostante i risultati dello studio affermino che il colore nero sia maggiormente visibile anche su diversi tipi di sfondo (blu del cielo o giallo-marrone del fogliame estivo), secondo la direttiva UFAC AD I-006 I del 24.06.2019 e l'emendamento 9 ENAC del 23.10.2014 (Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti) l'unico colore da applicare è il rosso. In conformità a queste normative, le bande rosse devono essere utilizzate quando l'aerogeneratore supera un'altezza di 60 m dal suolo, sull'estremità delle pale del rotore. Inoltre, i risultati di alcuni studi non ancora pubblicati, effettuati su alcuni impianti eolici in Sicilia, indicano che il maggior numero di collisioni riscontrate è avvenuto su turbine eoliche che presentavano le tre pale prive di colorazione rossa e quindi completamente bianche. L'adozione di una pala in nero, per ridurre l'incidenza

sulla componente avifaunistica, di fatto inciderebbe in maniera significativa e negativa sull'impatto paesaggistico indotto dall'impianto eolico, per cui si avrebbe un incremento della visibilità delle turbine. Pertanto, in progetto si è prevista la colorazione delle estremità di due pale del rotore con bande alternate di colore rosso-bianco-rosso, di 6 m di larghezza, e di colorare la terza pala con bande dello stesso colore e stessa dimensione ma disposte in modo sfalsato (bianco-rosso-bianco); in alternativa, si potrebbero colorare le tre pale con bande rosse, bianche, rosse, di 6 m di larghezza per tutte le pale del rotore (soluzione più comune). Tale colorazione mitigherà in maniera equivalente l'effetto "Motion Smear" e, oltre a non incidere in modo negativo sul paesaggio, risulta contestualizzata e coerente anche con le prescrizioni previste per la sicurezza del volo a bassa quota disposte dagli enti aeronautici (Enac, Enav, Aeronautica Militare). Si specifica che per la colorazione delle componenti dell'aerogeneratore saranno utilizzate vernici visibili nello spettro UV, campo visivo degli uccelli, in modo da far perdere l'illusione di staticità percepita dagli uccelli e, quindi, da rendere più visibili le pale rotanti.

  - Utilizzare deterrenti sonori. Sembra che questi abbiano più efficacia nel caso della chirotterofauna, emettendo ultrasuoni capaci di disturbare e quindi allontanare le varie specie (Arnett *et al.*, 2007). Per gli uccelli dovrebbero essere usati degli strumenti che emettano suoni udibili all'orecchio umano ma con il tempo gli animali si abituano e li ignorano (Dooling, 2002).

- *Impianto di siepi con specie vegetali legnose arbustivo-arboree autoctone*: per aumentare il miglioramento ambientale saranno realizzati elementi fissi del paesaggio come le siepi campestri, all'interno delle scarpate presenti lungo la nuova viabilità in progetto, a mitigazione delle strutture annesse al parco eolico. Queste avranno un'elevata diversità strutturale e forniranno un alto grado di disponibilità trofica; saranno composte da specie arbustivo-arboree autoctone tipiche della macchia-foresta mediterranea, per lo più produttrici di frutti appetiti alla fauna selvatica. Le suddette siepi saranno strutturate con alberi piantati verso l'interno della siepe e arbusti verso l'esterno, ricreando un ambiente con caratteristiche naturali. Le essenze saranno sia specie sempreverdi che caducifoglie, produttrici sia di fioriture utili agli insetti pronubi che di frutti eduli appetibili alla fauna e con una chioma favorevole alla nidificazione e al rifugio, con rami procombenti in grado di fornire copertura anche all'altezza del suolo. Le specie

arbustive che potranno essere utilizzate sono: la Ginestra comune (*Spartium junceum*) così come anche il Biancospino (*Crataegus monogyna*), il Pero mandorlino (*Pyrus spinosa*), la Rosa canina (*Rosa canina*), il Sambuco comune (*Sambucus nigra*), l'Alaterno (*Rhamnus alaternus*), il Corbezzolo (*Arbutus unedo*), il Viburno tino (*Viburnum tinus*) e la Ginestra comune (*Spartium junceum*); quelle arboree: il Pioppo bianco (*Populus alba*), la Quercia di Virgilio o castagnara (*Quercus virgiliana*), l'Acero campestre (*Acer campestre*) , il Bagolaro (*Celtis australis*), il Frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia*), l'Orniello (*Fraxinus ornus*) e l'Alloro (*Laurus nobilis*).Le specie suddette sono adatte al tipo di suolo e di clima presente nell'area indagata e sono facilmente reperibili nel mercato vivaistico locale. Verrà utilizzato germoplasma locale, certificato.

La pregevolezza dell'impianto di siepi naturali inerbite, arbustate e alberate, oltre quanto su esposto, starà anche:

- nell'azione non secondaria, a carico dell'apparato radicale, di limitazione dell'erosione e del ruscellamento delle acque piovane;
- nella capacità frangivento;
- di mitigazione del microclima;
- di limitazione dell'impatto visivo del parco eolico stesso.

Tutto ciò, in generale, verrà a creare un ambito ecologico che potrà garantire la copertura vegetale e le esigenze trofiche della fauna terricola e dell'ornitofauna tutta, con una naturale ripercussione sui rapaci sia diurni che notturni.

- *Impianto di specie vegetali erbacee autoctone*: subito dopo la fase di cantiere si inerbirà stabilmente il terreno con specie erbacee autoctone presenti nei prati e nelle praterie naturali stabili dell'area vasta; l'inerbimento iniziale sarà poi l'asciato alla libera evoluzione, con la successiva disseminazione spontanea delle varie specie presenti e non vi sarà alcuna influenza antropica esterna (trattamenti fitosanitari, concimazioni, ecc), tranne lo sfalcio da eseguire nei tempi e nei modi giusti (vedi sotto). Comunque, al termine del ciclo vitale del prato/prateria (circa 6 anni), si lascerà autodisseminare le piante presenti; nel caso ciò risultasse insufficiente si procederà ad una nuova semina. Relativamente alle specie erbacee da impiegare, saranno scelte anche specie foraggere appetite alla fauna selvatica come le leguminose (tipo Erba medica, Trifoglio, Veccia, Lupinella, Loietto e Sulla); in questo modo si avrà un aumento della fertilità del suolo (tutte le leguminose suddette sono specie azotofissatrici), un miglioramento

della struttura del terreno, si conterrà l'accrescimento delle erbe spontanee infestanti e si potrà incrementare la frequentazione dei siti da parte delle popolazioni faunistiche. La semina, successivamente ad una iniziale lavorazione superficiale del terreno (da eseguire subito dopo la fase di cantiere e da non ripete più durante la fase di esercizio, ad eccezione della semina da ripetere in caso di vuoti e fallanze lungo la cotica erbosa), consentirà il mantenimento stabile di siti idonei al rifugio, potenzialmente favorevoli alla riproduzione di alcune specie come la lepre appenninica.

- *Sfalcio dell'erba*: le lavorazioni primaverili di taglio a controllo delle erbe spontanee saranno anticipate agli inizi di marzo mentre quelle estive posticipate, laddove indispensabili, a fine giugno-primi di luglio, affinchè siano tutelati i nidi delle specie avifaunistiche terricole (Quaglia, Occhione, Cappellaccia, Beccamoschino, Saltimpalo e Strillozzo) e le eventuali cucciolate di lepre italica e/o coniglio selvatico e sia favorita una nuova fase vegetativa in concomitanza delle stagioni più piovose. Le maestranze impiegate saranno istruite sulle specie presenti nell'area e sulla loro ecologia e svolgeranno insieme alla direzione lavori un'azione di monitoraggio sulla presenza di specie e nidi durante il periodo di nidificazione.

Misure di mitigazione per una corretta gestione ambientale del cantiere

Al termine dei lavori, i cantieri dovranno essere tempestivamente smantellati e dovrà essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. Le aree di cantiere e quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali dovranno essere ripristinate in modo da ricreare quanto prima le condizioni di originaria naturalità. Nel caso in esame, come già evidenziato, le aree di cantiere sono poste in aree pianeggianti prevalentemente a ridosso delle piste esistenti ed in prossimità delle aree di lavoro. Pertanto tali aree saranno restituite alle caratteristiche naturali attraverso adeguate operazioni di complessivo e puntuale ripristino. Particolare attenzione verrà poi posto all'utilizzo dei mezzi seguendo le misure di seguito riportate:

- utilizzare autoveicoli e autocarri a basso tasso emissivo;
- in caso di soste prolungate, provvedere allo spegnimento del motore onde evitare inutili emissioni di inquinanti in atmosfera;
- per i mezzi adibiti al trasporto terra (camion), provvedere, in fase di spostamento del mezzo, alla copertura del materiale trasportato mediante teloni o ad una sua sufficiente umidificazione;

- sulle piste ed aree sterrate, limitare la velocità massima dei mezzi al fine di limitare il più possibile i volumi di polveri che potrebbero essere disperse nell'aria.

1.g Conclusioni

A conclusione del presente Studio di Impatto Ambientale si può affermare che l'opera in progetto risulta compatibile con l'ambiente e gli impatti da essa prodotti, reversibili.

La fase di cantiere (così come quella di dismissione) in cui si riscontra un inevitabile abbattimento del valore totale dell'indice di impatto ambientale, confrontata con la vita nominale dell'opera risulta del tutto trascurabile in quanto riveste carattere temporaneo con durata complessiva strettamente necessaria alla realizzazione ed alla dismissione dell'opera. Pertanto, solo in questo breve periodo si può rilevare la riduzione di alcuni indici strettamente correlati alle attività proprie di cantiere ed ai trasporti.

La fase di esercizio dell'impianto presenta invece una valutazione complessivamente positiva rispetto alle altre fasi, compreso il momento zero, in quanto il peso di alcuni indicatori prevale decisamente su altri che invece potrebbero attestarsi a valori inferiori.

Dal presente studio sugli effetti ambientali prodotti nell'area di intervento dalla realizzazione, esercizio e dismissione delle opere in progetto, emerge che la localizzazione dell'iniziativa esclude la maggior parte dei possibili impatti ambientali. Inoltre l'impianto, è un impianto compatibile con la pianificazione energetica regionale e con gli strumenti della pianificazione ai diversi livelli territoriali.

In definitiva l'opera proposta presenta un impatto compatibile con il territorio e con l'ambiente circostante con un giudizio complessivo dell'impatto positivo. Si elencano di seguito gli aspetti positivi relativi alla realizzazione del parco eolico in progetto:

- non occupa un'area molto vasta;
- incrementa l'economia locale e il lavoro;
- la conversione della potenza del vento in elettricità è efficiente (rendimento teorico >50%);
- non produce emissioni climalteranti (pertanto permette una riduzione di combustibili fossili, utilizzati per produrre altri tipi di energia, che contribuiscono all'aumento della concentrazione dei gas serra in atmosfera);
- è facile smantellare le turbine quando raggiungono la fine della loro vita lavorativa e il sito può essere riportato nelle condizion iniziali;
- l'industria mondiale è in crescita e c'è una considerevole potenzialità di esportazione;

- la tecnologia è ben affermata;
- i problemi derivanti dalla fase di trasferimento dell'energia prodotta e dalla conseguente immissione nelle reti del Gestore, come le possibili interconnessioni pericolose tra la vita delle comunità e i campi elettromagnetici, sono tipici e caratteristici di una qualsiasi rete di trasferimento elettrico ad alta e media tensione;
- la tecnologia eolica, ormai ben affermata, assicura una vita utile di un impianto di almeno 25/30 anni;
- può essere una soluzione di validità per produrre energia elettrica in modo decentrato sul territorio nazionale, soprattutto nelle aree interne dove vi sono spesso problemi di approvvigionamento energetico, con il vantaggio anche di produrre occupazione.
- l'energia eolica è una fonte inesauribile;
- l'energia prodotta da una turbina eolica durante il corso della sua vita media è circa 80 volte superiore a quella necessaria alla sua costruzione, manutenzione, esercizio, smantellamento e rottamazione;
- gli aerogeneratori, dopo essere stati dismessi, possono essere smantellati senza problemi e sottoposti a recupero dei materiali che li compongono;
- le turbine eoliche consentono una conversione della potenza del vento in elettricità che ha rendimento teorico >50%;

L'accurata analisi svolta nei capitoli precedenti ha inoltre messo chiaramente in evidenza che la natura e l'estensione dell'intervento unitamente alle azioni poste in essere in sede progettuale (preventiva) e in quella di esercizio dell'attività (abbattimento) per limitare gli impatti, determina una incidenza sul contesto ambientale di modesta entità.

Bibliografia

AA.VV. (1986) Studiodi impatto e pianificazione. Edizioni dell'Orso.
Abbozzo P. (1997), V.I.A. e pianificazione territoriale: un'introduzione, in "Genio Rurale", Bologna, , 4, pp.44-45.
Alberti M., Bettini V., Bollini G. e Falqui E., (1988) Metodologie di valutazione dell'impatto ambientale. Milano: CLUP.
Alberti M. and J.D. Parker, 1991. "Indices of environment Quality - the search for Credible Mesures", Environmental Impact Assessment Review, vol. 11, n. 2, pp. 95 - 101.
Alberti M., Berrini M., Melone A., Zambrini M.: La valutazione di impatto ambientale: istruzioni per l'uso, Ed. Franco Angeli, Milano, 1988.
Bettini V. (1986) Elementi di analisi ambientale per urbanisti. Clup-Clued.
Bettini V. Falqui E. (1988) L' impatto ambientale delle centrali a carbone. Ed. Guerini e Associati.
Boothroyd P, N. Knight, M. Eberle, J. Kawaguchi and C. Gagnon (1995), The Need for Retrospective Impact Assessment: The Megaprojects Example, in Impact Assessment, 13 (3), pp. 253-71.
Bresso M. Gamba G. Zeppetella A. (1992) Studioambientale e processi decisionali. La Nuova italia Scientifica.
Bresso M., Russo R., Zeppetella A. (1988) Analisi dei progetti e valutazione di impatto ambientale. Franco Angeli.
Bruschi S. (1984) Studiodell'impatto ambientale. Edizioni delle autonomie.
Bruschi S. Gisotti G. (1990) Valutare l'ambiente: guida agli studi di impatto ambientale. Ed. La Nuova Italia Scientifica.
Bura P. Coccia E. (a cura) (1984) Studiodi impatto ambientale. Marsilio editore.
Canter L.W. (1996), Environmental Impact Assessment (2a ed.). New York: McGraw-Hill.
Canter L.W., G.A. Canty (1993), Impact significance determination - basic considerations and a sequenced approach, in EIA Review, 13, pp. 275-297.
Cappellini R., Laniado E.: La valutazione di impatto ambientale come scelta tra progetti alternativi, Terra n. 2, 1987.
Centro regionale di Studi urbanistici del Veneto. 1989. Lo Studio di Impatto ambientale. Quaderno di indirizzi per la compilazione del S.I.A. Coop. editrice Nuova Grafica Cierre. Caselle di Sommacampagna (VR).
Clark B.D., K. Chapman, R. Bisset, P. Wathern (1981), A Manual for the Assessment of Major Development Proposals, H.M.S.O. London.
CNR, Progetto finalizzato edilizia; B.Galletta, M.A.Gandolfo, M.Pazienti, G.Pieri Buti. 1994. Dal Progetto alla VIA. Guida e manuale per gli studi di impatto ambientale di opere edilizie. Franco Angeli Editore.
Commissione europea, DG XI. 1994. Review checklist. Brussels.
Commissione europea, DG XI. 1996. Guida alla determinazione del campo d'applicazione (scoping). Brussels.
Commissione europea, DG XI. 1996. Guida alla selezione dei progetti (screening). Brussels.
Conacher, A.J. (1995), The integration of land-use planning and managment with environmental impact assessment: Some Australian and Canadian perspectives.Impact Assessment1, 2, 4, pp. 347-372.

Coop ARIET (a cura) (1987) La Studio di impatto ambientale. Gangemi Editore.
Fallico C., Frega G., Macchione F.: Impatto ambientale di grandi opere di ingegneria civile, Edipuglia, Bari 1991.
FORMEZ: Progetto Studio di Impatto Ambientale, appunti per il corso di formazione per analisti dell'impatto ambientale, Napoli 1993.
Franchini D. (a cura) (1987) Studiodi impatto ambientale e pianificazione del territorio costiero. Ed. Guerini e Associati.
Freudenburg, W.R. (1986), Social impact Assessmen, in Annual Review of Sociology 12, pp. 451-78.
Gerelli E., Panella G., Cellerino R.: Studiodi impatto ambientale e calcolo economico, IRER Milano, Franco Angeli Editore, 1984.
Gisotti G., Bruschi S. (1990), Valutare l'ambiente. Roma: NIS.
Glasson J. & Heaney D.(1993), Socio-economic impacts: the poor relations in British EISS, in Journal of Environmental Planning and Management, 36, pp. 335-43.
Interorganizational Committee on Guidelines and Principles for Social Impact Assessment (1995), Guidelines and Principles for Social Impact Assessment, in EIA Review, 15, pp. 11-43.
IRER (1993) I sistemi di monitoraggio nelle valutazioni di impatto ambientale. Ipotesi di Lavoro. IRER Milano.
IRER (1993) La valutazione morfologica dei grandi progetti urbani. IRER Milano.
ISAS (1986) Investimenti pubblici ed impatto ambientale. Tecniche di valutazione. ISAS Palermo.
ISGEA (1981) Il bilancio di impatto ambientale: un nuovo strumento per la politica ecologica. Giuffrè editore.
ISIG (1991) Tecnologia e società nella valutazione di impatto ambientale. Franco Angeli.
Jeltes R. (1991), Information for Environmental Impact Assessment, in IA Bulletin, 9, 3, pp.99-107.
Jiggins J. (1995), Development Impact Assessment: Impact Assessment of Aid Proiects in Nonwestern Countries., in Impact Assessment, 13 (1), pp. 47-69.
La Camera. F. 1998. VIA. Guida all'applicazione della normativa. Ed. Pirola, Sole 24 ore.
Lawrence D.P. (1994), Cumulative Effects Assessment at the Project Level, in Impact Assessment, 12, 3, pp.253-273.
Lee N. & Walsh F.(1992), Strategic environmental assessment: an overview, in Project Appraisal, 7, 3, pp. 126-36.
Lichfield N. (1996), Community Impact Evaluation. London: UCL Press.
Lynch K., (1990) (it. edition), Progettare la città - la qualità della forma urbana. Milano: ETAS.
M.L.Davis, D.A.Cornwell. 1991. Introduction to Environmental Engineering. McGraw-Hill International Editions.
Malcevschi. S. 1989. Un modello interpretativo integrato per la definizione e la valutazione degli ecosistemi (M.I.V.E.C.), Rapporto ENEA/DISP/ARA/SCA (1989), 4.
Malcevschi, S. G.L. Bisogni, A. Gariboldi. 1996. Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale. Il Verde Editoriale, Milano, 222 pp.
Malcevschi. S 1991. Qualità ed impatto ambientale. Teoria e strumenti della valutazione di impatto. ETASLIBRI, Milano,n. 355.

Malcevschi. S. 1986. Analisi ecosistemica e valutazione di impatto ambientale. Quaderni di documentazione Regione Lombardia.
Marini R., Mummolo G., Lo Porto A.: Le metodologie di valutazione di impatto ambientale, Istituto di Ricerca sulle Acque, quad. n. 76, CNR, Roma 1987.
Marinis G., Giugni M., Perillo G.: La V.I.A. come strumento di "programmazione ambientale - analisi e criteri di comparazione delle alternative, Scritti in onore di Mario Ippolito, Napoli 16-17 maggio 1996.
Marinis G.: Studio di Impatto Ambientale, quaderno didattico, Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale "G.Ippolito", Università degli Studi di Napoli Federico II, 1994.
Mendia L., D'Antonio G., Carbone P.: Principi e metodologie per la valutazione di impatto ambientale, Ingegneria Sanitaria n.3, 1985.
Moraci F. (1988) Studiodi impatto ambientale in aree costiere. Gangemi editore.
Morris P. & Therivel R.(1995), Methods of Environmental Impact Assessment. London: UCL Press.
MRST (1982) Studiodell'impatto ambientale. Istituto poligrafico dello Stato
Napoli R.M.A.: La valutazione di impatto ambientale: problemi e metodologie, Atti del VII Corso di Aggiornamento Tecniche per la difesa dall'inquinamento, 1986.
Nesbitt T.H.D. (1990), Environmental planning & environmental/social IA methodology in the cross-cultural context, in IA Bulletin, 6, 3, pp. 33-61.
Ortolano L., A. Shepherd (1995), " Environmental Impact Assessment: Challenges and Opportunities" Impact Assessment 13(1):3-30.
Pazienti M. (a cura) (1991) Lo studio di impatto: elementi per un manuale. ISPEL Franco Angeli.
Perillo G.: La valutazione di impatto ambientale degli impianti di depurazione mediante analisi e comparazione delle alternative progettuali, Simposio Internazionale di Ingegneria Sanitaria ed Ambientale (SIDISA), Ravello (SA), 2-7.06.1997.
Pignatti S., 1996. Conquista della prospettiva e percezione del paesaggio in Ingegnoli V. e S. Pignatti (cura di), L'ecologia del paesaggio in Italia, CittàStudiEdizioni, Milano, pp. 15-25.
Polelli M. (1987) Studio di impatto ambientale. Metodologie di indagine e calcolo economico. REDA edizioni per l'agricoltura.
Polelli M. (1989) Studiodi impatto ambientale. Aspetti teorico, procedure e casi di studio. REDA edizioni per l'agricoltura.
Ponti G. (1986), Rapporti fra valutazione di impatto ambientale e procedure tradizionali della pianificazione, in P. Schimidt di Friedberg (a cura di) Gli indicatori ambientali. Milano : Franco Angeli;
QUASCO (1987) Studio di impatto ambientale. Territorio, ambiente, leggi e strumenti di intervento. Atti del workshop di aggiornamento manageriale. Ed Quasco Bologna.
Regione Liguria. 1995. Norme tecniche per la procedura di Studio di impatto ambientale.
Regione Lombardia. 1994. Manuale per la Studio di Impatto Ambientale. Parte I - Indirizzi per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale.
Richards J.M. Jr. 1996, Units of analysis, measurement theory, and environmental assessment - a response and clarification, in Environment and Behavior, 28, pp. 220-236;
Rickson R.E., R. J. Burdge & A. Armour(guest eds.) (1990), Integrating Impact Assessment into the Planning Process: International Perspectives and Experience,- Special Issue - in IA Bulletin, 8, 1 and 2.

Rickson R.E., R. J. Burdge, T. Hundloe, G.T. McDonald (1990), Institutional constraints to adoption of social impact assessment as a decision making and planning tool, in EIA Review, 10, pp. 233-243.
Rizzi G. (1988) Studio di impatto ambientale. Edizioni dei Roma Tipografia del Genio Civile.
Rosario Partidario M. (1994), "Application in environmental assessment: Recent trends at the policy and planning levels" Impact Assessment, 11, 1, pp. 27-44.
Santillo L., Savino M., Zoppoli V.: Configurazione dello studio di impatto ambientale nell'analisi di fattibilità per un insediamento produttivo, Impiantistica Italiana n.3, 1995.
Schimidt di Friedberg P.(a cura di)(1986), Gli indicatori ambientali. Valori, metri e strumenti nello studio dell'impatto ambientale. Atti del Convegno FAST-SITE. Milano: Franco Angeli.
Scientific Committee on Problems of the Environment [SCOPE] 5 (reprint of 2nd ed.) (1989), Environmental Impact Assessment - Principles and Procedures (ed. R.E. Munn). New York and Chichester: J. Wiley & Sons.
SITE, (1983), Il Bilancio di Impatto Ambientale: elementi costitutivi e realtà italiana. Atti del Convegno Società Italiana di Ecologia, Parma.
Smit B., Spaling H. (1995), Methods for cumulative effects assessment, in EIA Review, 15, pp.81-106;
Spaling H.(1994), Cumulative Effects Assessment: Concept and Principles, in Impact Assessment, 12, 3, pp.231-251.
Therivel R. (1993), Systems of Strategic Environmental Assessment, in EIA Review, 13, pp. 145-168.
United Nations Environment Programme (1996), Environmental Impact Assessment: Issues, Trend and Practice. Canberra.
Vallega A.,1995. La regione sistema territoriale sostenibile, Mursia, Milano, p.429.
Westman W.E. (1985) Ecology, Impact assessment and Environmental Planning. Edited by John Wiley & Son Inc.
"LE SCIENZE: Energie pulite". Articoli di P.M. Moretti, L.V. Divone; L. Barra; M. Garozzo
"LE SCIENZE: Energie pulite". Articoli di P.M. Moretti, L.V. Divone; L. Barra; M. Garozzo
ECOLOGICO IN ITALIA:dopo la raffica del protocollo di Kyoto. Dati dell'Osservatorio Italiano, in "Wind Energy", anno2, n.2, 2005.
UNESCO, Wind Energy, Present Situation and Future Prospects, Wind Solar Summit, Parigi, 1993.
IEA, Wind Energy, Annual report, 1996.
Castelnuovo, Trezza, Vigotti, "Vento per l'Energia", ISES Sez. Italiana, Le Monnier, 1995.
A.A. V.V., (2000) - Il Paesaggio Italiano. Touring Editore, Milano.
Bartolo G., Brullo S., Minissale P., Spampinato G., (1990) - Contributo alla conoscenza dei boschi a Quercus ilex della Sicilia. Acta Bot. Malac. 15: 203215.
Brullo S., Cirino E., Longhitano N., (1995)- La vegetazione della Sicilia: quadro sintassonomico.
Acc. Naz. Lincei, Atti Conv. Lincei, 115, XI Giornata dell'Ambiente, Convegno sul tema "La vegetazione Italiana": 285-305.
Brullo S., Grillo M., Terrasi M. C. (1976)- Ricerche fitosociologiche sui pascoli di Monte Lauro (Sicilia meridionale). Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, s. 4, 12 (9-10): 84-104.
Brullo S., Guarino R., Siracusa G., (1998) - Considerazioni tassonomiche sulle querce caducifoglie della Sicilia. - Monti e Boschi, 2: 31-40.

Brullo S., Marcenò C. (1979)- Dianthion rupicolae, nouvelle alliance sud-tyrrhénienne des Asplenietalia glandulosi. Doc. Phytosoc., n. s., 4: 131-146.
Brullo S., Marcenò C. (1985b)- Contributo alla conoscenza della classe Quercetea ilicis in Sicilia. Not. Fitosoc., 19 (1) (1984): 183-229.
Brullo S., Marcenò C., (1985) – Contributo alla conoscenza della classe Quercetea ilicis in Sicilia. Not. Fitosoc. 19 (1): 183-229.
Brullo S., Minissale P., Signorello P., Spampinato G., (1995b) – Contributo alla conoscenza della vegetazione forestale della Sicilia. – Coll. Phytosoc., XXIV: 635-647.
Brullo S., Scelsi F., Siracusa G., Spampinato G. (1999)- Considerazioni sintassonomiche e corologiche sui querceti caducifogli della Sicilia e della Calabria. Monti e Boschi, 50 (19): 16-29.
Brullo S., Spampinato G., (1990) - La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 23 (336): 119-252.
Catalisano A., Costanzo M., Fais I., Lo Valvo F., Lo Valvo M., Lo Verde G., Massa B., Sarà M., Sorci G. & Zava B., (1991) - Atlas Faunae Sicilia: AmphibiaReptilia, primi dati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XVI: 225-227.
Cirino E., Ferrauto G., Longhitano N. (1999)- Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'area "Cava Risicone - Bosco Pisano" (Monti Iblei - Sicilia). Fitosociologia, 35: 33-50.
Cullotta S., La Mantia T., Barbera G. (2000) - Descrizione e ruolo dei sistemi agroforestali in Sicilia. II Congresso Nazionale di Selvicoltura, Venezia 2427 giugno, 1998, vol. IV: 429-438.
Fagotto F.; (1980); Alcuni biotopi della provincia di Siracusa. (Risorse naturali da proteggere).; Natura & Montagna; 27(2); 25-35.
IapichinoC. (1996) – L'avifauna. Atti del Convegno su La Fauna degli Iblei tenuto dall'Ente Fauna Siciliana a Noto il 13 e 14 maggio 1995.
La Mantia T., La Mela Veca D.S., Gherardi L. (1999) - Chestnut woods on Madonie mountains (Sicily, Italy): reasons for abandonment and possibilities of recovery. Acta Horticulturae n.494: 89-91.
La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S. (2000) - Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia - I parte: metodologia ed inquadramento generale. Italia Forestale e Montana, 5: 307-326.
La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S. (2001) - Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia. II parte: descrizione delle categorie. Italia Forestale e Montana, 1:24-47.
LIPU & WWF (eds.): E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo Orsi, F. Bulgarini & F. Fraticelli in collaboration with A. Gariboldi, P. Brichetti, F. Petretti & B. Massa - Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia - New Red List of Italian breeding birds. Adopted and recommended by the CISO.
Lo Valvo F., (1998) - Status e conservazione dell'erpetofauna siciliana. Naturalista sicil. XXII: 53-71.
Lo Valvo M., (In stampa) – Lista rossa dei vertebrati siciliani.
Lo Valvo M., Massa B. & Sara' M. (red.), (1993) - Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio. Naturalista sicil., 17 (suppl.): 1-373.
Massa B. (1985) – ATLAS FAUNAE SICILIAE (aves) vol. IX de IL NATURALISTA SICILIANO – Ed. AA.FF.DD della Regione Siciliana.

Lo Verde G. & Massa B., (1985) - Lista rossa delle specie nidificanti in Sicilia. Massa B. (red.), Atlas Faunae Siciliae, Naturalista sicil. 9 (n. speciale).
Minissale P., 1995 - Studio fitosociologico delle praterie ad Ampelodesmos mauritanicus della Sicilia. Colloq. Phytosoc., 21 (1993): 615-652.
Ministero Ambiente, (1997) - Piano Nazionale sulla biodiversità. All. Ambiente Informa 9, 1999.
Morabito E., 1986 - Distribuzione del Gatto selvatico (Felis sylvestris Schreber 1777) in Sicilia e sua variabilità nel disegno del mantello (Mammalia Felidae). Naturalista sicil, 10: 3-14.
Pavan M. (1992) -Contributo per un "Libro Rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia. Ministero dell'Agricoltura e foreste (719 pp.).
Pignatti S., (1998) – I boschi d'Italia – Sinecologia e Biodiversità. UTET, pp. 677. Torino.
Pilato G., (1996) – Gli invertebrati. Atti del Convegno su La Fauna degli Iblei tenuto dall'Ente Fauna Siciliana a Noto il 13 e 14 maggio 1995.
Ragonese B, Contoli L, (1996) - La mammalofauna. PP. 103-116.
Regione Siciliana, (1994) - Carta dell'uso del suolo - scala 1:2500. Ass. Reg. Terr. e Amb., Palermo.
Regione Siciliana, (1996) - Linee guida del Piano Territoriale Paesistico regionale. Ass. Reg. BB. CC. AA., Palermo.
Romao C, (1997) – NATURA 2000. Interpretation manual of European Habitat Union Habitats (Version EUR 15). EC DG XI/D.2, Bruxelles.
Sestini, A. (1963) - Il paesaggio, Conosci l'Italia, Milano, T.C.I.
Turrisi G.F., (1996) - Gli anfibi e i rettili. Atti del Convegno su La Fauna degli Iblei tenuto dall'Ente Fauna Siciliana a Noto il 13 e 14 maggio 1995.
A.A. V.V., (2000) - Il Paesaggio Italiano. Touring Editore, Milano.
Brullo S., Cirino E., Longhitano N., (1995a) - La vegetazione della Sicilia: quadro sintassonomico.
Acc. Naz. Lincei, Atti Conv. Lincei - 115, XI Giornata dell'Ambiente, Convegno sul tema "La vegetazione Italiana": 285-305.
Brullo S., Spampinato G., 1990 - La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 23 (336): 119-252.
Catalisano A., Costanzo M., Fais I., Lo Valvo F., Lo Valvo M., Lo Verde G., Massa B., Sarà M., Sorci G. & Zava B., (1991) - Atlas Faunae Sicilia: AmphibiaReptilia, primi dati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XVI: 225-227.
LIPU & WWF (eds.): E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo Orsi, F. Bulgarini & F. Fraticelli in collaboration with A. Gariboldi, P. Brichetti, F. Petretti & B. Massa - Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia New Red List of Italian breeding birds. Adopted and recommended by the CISO
Lo Valvo F, (In stampa) – Fauna endemica di Sicilia.
Lo Valvo F., (1998) - Status e conservazione dell'erpetofauna siciliana. Naturalista sicil. XXII: 53-71.
Lo Valvo M., (In stampa) – Lista rossa dei vertebrati siciliani.
Lo Valvo M., Massa B. & Sarà M. (red.), (1993) - Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio. Naturalista sicil., 17 (suppl.): 1-373.
Lo Verde G. & Massa B., (1985) - Lista rossa delle specie nidificanti in Sicilia. Pp. 206-223 in: Massa B. (red.), Atlas Faunae Siciliae, Naturalista sicil. 9 (n° speciale).

Minissale P., (1995) - Studio fitosociologico delle praterie ad Ampelodesmos mauritanicus della Sicilia. Colloq. Phytosoc., 21 (1993): 615-652.
Ministero Ambiente, (1997) - Piano Nazionale sulla biodiversità. All. Ambiente Informa 9, 1999.
Morabito E., (1986)- Distribuzione del Gatto selvatico (Felis sylvestris Schreber 1777) in Sicilia e sua variabilità nel disegno del mantello (Mammalia Felidae). Naturalista sicil., 10: 3-14.
Pavan M. (1992) -Contributo per un "Libro Rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia. Ministero dell'Agricoltura e foreste (719 pp.).
Sestini, A. (1963) Il paesaggio - Conosci l'Italia, Milano, T.C.I.
Regione Siciliana – Assessorato Agricoltura e Foreste (2002) – Carta Forestale del Demanio Forestale della Regione Siciliana. Azienda Foreste Demaniali della Regione Siciliana. Collana Sicilia Foreste n° 9 a/b.