



REGIONE SICILIANA



COMMITTENTE: 		RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L. via A. Doria, 41/G - 00192 ROMA (RM) P.IVA/C.F. 06400370968 pec: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it					
Titolo del Progetto: <h2 style="text-align: center;">PARCO EOLICO CONTESSA</h2>							
Documento: Studi ambientali, geologici, agronomici ed archeologici			N° Documento: PECO-A-0401 SIA PARTE SECONDA				
ID PROGETTO:	PECO	DISCIPLINA:	A	TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
TITOLO: <h2 style="text-align: center;">Studio di impatto ambientale</h2>							
FOGLIO:	1 di 1	SCALA:	1:10.000	FILE:	PECO-A-0401 SIA PARTE SECONDA.pdf		
Il Progettista: Ing. Riccardo Cangelosi  			Redattori SIA: Dott. Gualtiero Bellomo Ing. Claudio Giannobile Prof. Vittorio Amadio Guidi Dott. Fabio Interrante Dott.ssa Maria Antonietta Marino Dott. Sebastiano Muratore 				
Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato		
00	marzo/2021	PRIMA EMISSIONE	VAMIRGEOIND	VAMIRGEOIND	RWE		

INDICE

1. PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA	1
1.1 ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DEL PROGETTO	13
1.2 LINEE GUIDA NAZIONALI PER L'AUTORIZZAZIONE UNICA	14
2. CONCETTO DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE	16
3. IL PROTOCOLLO DI KYOTO, LA CONFERENZA SUL CLIMA DI PARIGI E GLI OBIETTIVI EUROPEI	20
4. PIANIFICAZIONE DI SETTORE	36
4.1 STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE 2017	36
4.1.1 Fonti rinnovabili	37
4.1.1.1 Rinnovabili elettriche	37
4.2 PNIEC DICEMBRE 2019 (PIANO NAZIONALE ENERGIA E CLIMA) E PNCA (PROGRAMMA NAZIONALE DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO)	41
4.3 PIANO ENERGETICO REGIONALE	46
4.4 AREE NON IDONEE	58
4.4.1 Presupposti normativi nazionali all'individuazione delle aree non idonee	58
4.4.2 Decreto del Presidente della Regione Sicilia del 10 ottobre 2017	64
5. PIANIFICAZIONE COMUNALE	70
6. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	72
6.1 DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI	80
6.2 CAVIDOTTO	82
6.3 PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO	88
6.4 VIABILITA' DI SERVIZIO E INTERVENTI DA REALIZZARE SULLA VIABILITA' ESISTENTE	89
6.5 PIAZZOLE	102
6.6 FONDAZIONI	106
6.7 AREA CANTIERE DI BASE AREA TRASBORDO	109
6.8 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE AI SENSI DELL'ART. 24 DEL DPR 120/2017	111
6.9 RAPPORTI CON L'AMBIENTE ESTERNO	120
6.9.1 Rischi trasmessi dall'ambiente esterno	120
6.9.2 Rischi trasmessi nei confronti dell'ambiente esterno	121
6.10 LA FASE DI COSTRUZIONE	122
6.11 LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	124
6.12 POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE LEGALE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	125

6.12.1	Incremento occupazionale dovuto alla richiesta di manodopera in fase di cantiere e di esercizio	125
7.	ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	127
7.1	PREMESSE	127
7.1.1	<i>Linee guida SNPA 2019</i>	127
7.1.1.1	Biodiversità	127
7.1.1.2	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	129
7.1.1.3	Geologia e Acque	130
7.1.1.4	Popolazione e salute umana	133
7.1.1.5	Aria, Rumore e Vibrazioni	133
7.1.1.6	Clima	135
7.1.1.7	Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e beni materiali	135
7.1.1.8	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	137
7.2	BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE, PAESAGGIO	138
7.2.1	<i>Inquadramento Storico-Territoriale ed Archeologico</i>	138
7.2.1.1	Storia di Contessa Entellina	138
7.2.1.2	Storia di Salaparuta	142
7.2.1.3	Storia di Poggioreale	143
7.2.1.4	Storia di Montevago	144
7.2.1.5	Storia di Santa Margherita Belice	147
7.2.1.6	Beni Archeologici e Valutazione del Rischio Archeologico	148
7.2.2	<i>Paesaggio</i>	151
7.2.2.1	Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale	151
7.2.2.2	Definizione del valore paesaggistico dell'area interessata E Valutazione della coerenza del progetto con le Linee Guida e con i Piani di Ambito	160
7.2.3	<i>Analisi degli aspetti paesaggistici</i>	167
7.2.4	<i>Analisi della visibilità del parco eolico</i>	168
7.2.5	<i>Valutazione degli impatti sul Paesaggio</i>	193
7.3	SUOLO, TERRITORIO ED ACQUA	198
7.3.1	<i>Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico</i>	199
7.3.2	<i>Piano di Tutela delle Acque</i>	204
7.3.2.1	Le aree sensibili individuate dalla regionale siciliana	204
7.3.2.2	Attività di campionamento ed analisi	204
7.3.2.3	Corsi d'acqua	205
7.3.2.4	Acquee sotteranee	206
7.3.3	<i>Aspetti geologici, morfologici ed idrogeologici del sito</i>	208
7.3.3.1	Sottrazione di suolo	236
7.4	FATTORI CLIMATICI	238
7.5	BIODIVERSITA'	240

7.5.1	<i>Inquadramento territoriale</i>	240
7.5.2	<i>Vegetazione</i>	240
7.5.3	<i>Flora</i>	244
7.5.4	<i>Ecosistemi</i>	248
7.5.5	<i>Definizione e valutazione degli impatti su Vegetazione, Flora ed Ecosistemi</i>	251
7.5.6	<i>Mitigazione degli impatti su Vegetazione, Flora ed Ecosistemi</i>	256
7.5.7	<i>Fauna</i>	257
7.5.7.1	Caratteri regionali	257
7.5.7.2	Quadro faunistico nell'area di studio	258
7.5.7.3	Definizione e valutazione degli impatti sulla fauna	268
7.5.7.3.1	<i>Riduzione dell'habitat</i>	268
7.5.7.3.2	<i>Disturbo alla fauna</i>	269
7.5.7.3.3	<i>Interferenza con gli spostamenti della fauna</i>	269
7.5.8	<i>Avifauna</i>	272
7.5.8.1	Eolico e avifauna	272
7.5.8.2	Rotte migratorie	275
7.5.8.3	Avifauna nel territorio in studio	278
7.5.8.4	Report monitoraggio dell'avifauna	303
7.5.8.5	Definizione e valutazione degli impatti	327
7.5.9	<i>Piano Regionale forestale</i>	334
7.6	VALUTAZIONE DI INCIDENZA (SCREENING SECONDO LA METOLOGIA UE)	337
7.6.1	<i>ZSC/ZPS Rocche di Entella</i>	338
7.6.2	<i>Conclusioni</i>	346
7.6.3	<i>ZSC ITAA020035 Monte Gennarso e Santa Maria del Bosco e ZPS ITA A020048 Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza</i>	346
7.6.3.1	Conclusioni	365
7.7	POPOLAZIONE, ARIA, RUMORE E SALUTE UMANA	366
7.7.1	<i>Aria</i>	367
7.7.1.1	Qualità dell'aria nell'area in studio	367
7.7.1.1.1	<i>Centraline di riferimento della qualità dell'aria e risultati registrati nel 2018</i>	367
7.7.2	<i>Stato previsionale</i>	377
7.7.2.1	Lavorazioni di cantiere	377
7.7.2.1.1	<i>Calcolo delle emissioni</i>	378
7.7.2.1.2	<i>Calcolo emissioni erosione del vento dai cumuli</i>	380
7.7.2.1.3	<i>Totale delle emissioni del cantiere</i>	380
7.7.2.1.4	<i>Confronto emissioni con valori di soglia</i>	381
7.7.3	<i>Rumore e Vibrazioni</i>	383
7.7.3.1	Valutazione degli impatti in fase di cantiere	383

7.7.3.2	Valutazione degli impatti in fase di esercizio	384
7.7.4	<i>Shadow Flickering</i>	386
7.7.5	<i>Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti</i>	387
7.7.6	<i>Salute Umana</i>	390
7.8	PATRIMONIO AGROALIMENTARE	392
7.8.1	<i>L'analisi del territorio ed del contesto agricolo</i>	392
7.8.2	<i>Inquadramento Pedologico</i>	394
7.8.3	<i>Idrologia</i>	395
7.8.4	<i>Le colture agrarie</i>	396
7.8.5	<i>Analisi ed elaborazione della carta della vegetazione</i>	398
7.8.6	<i>Analisi sui prodotti di qualità</i>	399
7.8.7	<i>Descrizione delle aree oggetto di intervento</i>	405
7.8.8	<i>Proposte di sviluppo per gli spazi aperti – Settore agricolo</i> <i>Stato attuale e tendenze future</i>	421
7.8.9	<i>Multifunzionalità della azienda agricola</i>	422
7.8.10	<i>Valutazione degli impatti sul patrimonio agroalimentare</i>	423
8.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE, OPZIONE 0 ED IMPATTI CUMULATIVI	424
8.1	ANALISI DELLA ALTERNATIVE	424
8.1.1	<i>Alternative strategiche</i>	425
8.1.2	<i>Alternative localizzative</i>	427
8.1.3	<i>Alternative tecnologiche e strutturali</i>	430
8.2	ALTERNATIVA ZERO ED IMPATTI CUMULATIVI	433
8.3	MOTIVAZIONE ULTERIORI SCELTE PROGETTUALI	435
9.	IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE E MONITORAGGIO	437
9.1	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI	437
9.1.1	<i>Aria e Clima</i>	437
9.1.2	<i>Acqua</i>	438
9.1.3	<i>Territorio</i>	439
9.1.4	<i>Salute Umana</i>	440
9.1.5	<i>Biodiversità</i>	442
9.1.6	<i>Patrimonio agroalimentare</i>	446
9.1.7	<i>Paesaggio</i>	447
9.2	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	450
9.3	PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE	452
9.3.1	<i>Componenti ambientali da sottoporre a monitoraggio</i>	453
9.3.1.1	Biodiversità	453
9.3.1.1.1	<i>Vegetazione, Flora, Ecosistemi</i>	453
9.3.1.1.2	<i>Fauna</i>	455
9.3.1.2	Rumore	456

10. CONCLUSIONI	459
10.1 EMISSIONI EVITATE	459
10.2 VALUTAZIONE CONCLUSIVE	462

7.3 SUOLO, TERRITORIO ED ACQUA

7.3.1 Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico

Con la L. 183/89 viene avviato un profondo processo di riorganizzazione delle competenze in materia di gestione e tutela del territorio, con la ripartizione dei compiti e dei poteri tra Stato, Autorità di Bacino, Regioni e Comuni. Tale processo viene proseguito con il D.Lgs 152/06 e s.m.i.

Il carattere di riforma di tale legge è riconoscibile in diversi aspetti: tra le novità più incisive vi è sicuramente la scelta dell'ambito territoriale di riferimento per lo svolgimento delle attività di pianificazione e programmazione in materia di difesa del suolo.

Tale scelta, peraltro indicata negli atti della Commissione De Marchi, ricade su un'unità fisiografica, il bacino idrografico, che costituisce la sede dei fenomeni geomorfodinamici che determinano il dissesto.

Un altro aspetto della legge è quello relativo al termine "suolo", a cui viene attribuito un significato molto più ampio di quello inteso dalle discipline scientifiche di settore, individuandolo come *"il territorio, il suolo, il sottosuolo, gli abitati e le opere infrastrutturali"*.

Ne consegue che per difesa del suolo si deve intendere l'insieme delle attività conoscitive, di programmazione, di pianificazione e di attuazione.

Esse hanno lo scopo di assicurare il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico, la tutela degli aspetti ambientali connessi, la regolazione dei territori oggetto di interventi al fine della salvaguardia ambientale, inquadrando il complesso sistema degli interventi entro un modello più generale di pianificazione e programmazione del territorio del bacino.

Gli obiettivi principali della legge quadro vengono raggiunti con diversi strumenti di piano che convergeranno nello strumento più importante,

rappresentato dal *piano di bacino idrografico*, la cui caratteristica è quella di prevalere su ogni piano o programma di settore con contenuti di tutela dell'ambiente.

Le finalità e i contenuti del Piano di Bacino sono illustrati nell'art. 17 della Legge 183: *“esso ha valore di piano territoriale di settore ed è uno strumento mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo”*.

In particolare il Piano deve contenere:

- ❖ il quadro conoscitivo organizzato ed aggiornato del sistema fisico, delle utilizzazioni del territorio previste dagli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, nonché dei vincoli relativi al bacino;
- ❖ la individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto o potenziali, di degrado del sistema fisico, nonché delle relative cause;
- ❖ le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli;
- ❖ l'indicazione delle opere necessarie distinte in funzione dei pericoli di inondazione e della gravità ed estensione del dissesto, del perseguimento degli obiettivi di sviluppo sociale ed economico o di riequilibrio territoriale, nonché del tempo necessario per assicurare l'efficacia degli interventi;
- ❖ la programmazione e l'utilizzazione delle risorse idriche, agrarie, forestali ed estrattive;
- ❖ la individuazione delle prescrizioni, dei vincoli e delle opere idrauliche, idraulico-agrarie, idraulico-forestali, di forestazione, di bonifica idraulica, di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di

ogni altra azione o norma d'uso o vincolo finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente;

- ❖ la valutazione preventiva, anche al fine di scegliere tra ipotesi di governo e gestione tra loro diverse, del rapporto costi-benefici, dell'impatto ambientale e delle risorse finanziarie per i principali interventi previsti;
- ❖ la normativa e gli interventi rivolti a regolare l'estrazione dei materiali litoidi dal demanio fluviale, lacuale e marittimo e le relative fasce di rispetto, specificatamente individuate in funzione del buon regime delle acque e della tutela dell'equilibrio geostatico e geomorfologico dei terreni e dei litorali;
- ❖ l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici;
- ❖ le priorità degli interventi ed il loro organico sviluppo nel tempo, in relazione alla gravità del dissesto.

La redazione dei piani di bacino si articola in tre fasi, non necessariamente consequenziali:

1. Definizione del sistema delle conoscenze;
2. Individuazione degli squilibri;
3. Azioni propositive.

La prima fase ha lo scopo di raccogliere e riordinare le conoscenze esistenti sul bacino, al fine di renderle disponibili agli Enti ed alle popolazioni interessati. Tutte le informazioni devono essere riportate in opportune raccolte tematiche, rappresentate su adeguata cartografia ed informatizzate, associandovi una schedatura gestibile per l'elaborazione matematica e statistica dei dati archiviati in forma numerica.

La seconda fase pone l'attenzione sulla individuazione di tutte quelle situazioni, manifeste o prevedibili, nelle quali lo stato attuale del territorio presenta condizioni di rischio e/o di degrado ambientale negative per la vita e lo sviluppo delle popolazioni interessate.

Le azioni propositive, infine, definiscono obiettivi, elaborati di piano, proposte di intervento e priorità per la formazione, in definitiva, di un catalogo nazionale di proposte di intervento sui bacini italiani.

È tuttavia il D.L. 180/98 che, per la prima volta, indirizza l'attività verso la redazione di uno specifico stralcio di piano finalizzato proprio all'assetto idrogeologico.

Il decreto legge n. 132/99 dispone che entro il 31 ottobre 1999, le autorità di bacino e le regioni approvino, in deroga alle procedure della legge 183/89, ove non si sia già proceduto, i piani straordinari diretti a rimuovere le situazioni a più alto rischio.

Il Piano straordinario deve contenere l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico “molto elevato” per garantire l'incolumità delle persone e la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale.

Per dette aree devono essere adottate le misure di salvaguardia che, in assenza di piani stralcio, rimangono in vigore sino all'approvazione di detti piani. Essi potranno essere modificati in relazione alla realizzazione degli interventi finalizzati alla messa in sicurezza delle aree interessate.

La redazione dei piani straordinari rappresenta, sostanzialmente, un risultato di valore parziale, ma conseguibile entro i tempi ristretti stabiliti dalla legge 226/99 e sulla base di un processo conoscitivo e una collaborazione tra Regioni, Enti locali, Università ed Istituti di ricerca finalizzata alla selezione di dati storici e conoscitivi del territorio e dell'ambiente.

Con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006 è stato approvato il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, ai sensi del comma 1 bis del Decreto Legge n.180/98.

L'obiettivo che ci si prefigge con il P.A.I. è quello di predisporre una serie di azioni ed interventi finalizzati ad attenuare il dissesto, contenendo l'evoluzione naturale dei fenomeni entro margini tali da poter garantire lo sviluppo della società.

Si tratta, dunque, di trovare un equilibrio sostenibile tra l'ambiente e le esigenze di sviluppo socio-economico, considerando quella grande quantità di possibili variabili, scelte, valutazioni e difficili mediazioni che tengano conto del fatto che il raggiungimento delle condizioni di compatibilità con l'assetto idrogeologico assume una valenza differente in dipendenza dei beni o delle attività con cui tale assetto va ad interagire.

Il P.A.I. costituisce il punto di partenza per una pianificazione del territorio che sappia dare delle risposte alla crescente richiesta di protezione da parte delle popolazioni. Affinché, tuttavia, vi sia un governo del territorio realmente efficace, è indispensabile un'accettazione e una condivisione culturale da parte di quegli interlocutori che sono portati, invece, a considerare le azioni di salvaguardia soltanto come un'imposizione volta a limitare l'autonomia locale.

Il P.A.I. è uno strumento dinamico suscettibile, nel tempo, di aggiornamenti e modifiche: ciò permetterà di ridurre gli impatti delle attività antropiche sull'assetto del territorio in maniera progressiva, attraverso fasi susseguenti.

Il P.A.I. ha un fine prevalentemente applicativo e prevede l'acquisizione e l'elaborazione di una grandissima quantità di dati e di informazioni che, per la prima volta, vengono uniformate a scala regionale.

Le finalità applicative del P.A.I. hanno, inoltre, un duplice aspetto: se da un lato le aree idrogeologicamente pericolose sono sottoposte a norme specifiche per evitare il peggioramento delle condizioni di rischio, dall'altro si fornisce la trama necessaria sulla quale imbastire la programmazione delle modalità d'intervento più idonee alla messa in sicurezza di tali aree e la quantificazione del fabbisogno economico necessario per l'esecuzione degli interventi.

Per raggiungere concretamente gli obiettivi di mitigazione del rischio idrogeologico oltre a quelli connessi alla tutela del territorio ed alla difesa del suolo, è indispensabile che il P.A.I. sia considerato come soggetto di riferimento e promuova attività di coordinamento tra i vari livelli di governo nella gestione del territorio.

Altro obiettivo del P.A.I. è quello di stimolare e rendere possibile una efficace interazione dei suoi contenuti e delle disposizioni specifiche con le scelte di ciascun piano territoriale, sia a livello regionale e provinciale, che comunale e/o specialistico.

Entrando nello specifico le aree dell'impianto eolico non sono interessate da dissesti indicati dal P.A.I. come a rischio e pericolosità geomorfologica ed idraulica, mentre il cavidotto, nel tratto compreso tra il Fiume Belice e lo scorrimento veloce Palermo-Sciacca, attraversa aree interessate da dissesti indicati dal P.A.I. come:

- frane complesse quiescenti e stabilizzate;
- colamento lento attivo e quiescente;
- soliflusso attivo;
- franosità diffusa attiva.

Si tratta di fenomeni che non ostano la realizzazione dell'opera ma nella progettazione esecutiva delle opere accessorie (viabilità, piazzole, cavidotto) si dovrà prevedere qualche intervento di ingegneria naturalistica

al fine di evitare che un'eventuale evoluzione dei fenomeni geodinamici possa in futuro danneggiare il cavidotto, la viabilità e l'area delle piazzole e degli aerogeneratori sopra citati, tenendo conto che, nelle vicinanze degli aerogeneratori, della piazzola e della viabilità di accesso, tali fenomenologie geodinamiche coinvolgono prevalentemente la coltre alterata superficiale.

In conclusione, tenuto conto che l'impianto è esterno ad aree a rischio e che esistono solo alcune interferenze relative a piccoli tratti di cavidotto che viene realizzato interrato lungo la viabilità esistente o tramite la tecnica del microtunneling, gli interventi previsti in progetto sono compatibili con il Piano di Assetto Idrogeologico P.A.I.

7.3.2 Piano di Tutela delle Acque

7.3.2.1 Le aree sensibili individuate dalla regione siciliana

La Regione Siciliana, ai sensi della Direttiva 91/271/CEE, ha provveduto ad effettuare gli studi atti all'individuazione delle aree sensibili nel proprio territorio (Golfo di Castellammare e Biviere di Gela) che sono esterne e molto lontane dal sito di progetto.

7.3.2.2 Attività di campionamento ed analisi

Nell'ambito del Piano sono stati individuati i corpi idrici da monitorare e definiti il numero e l'ubicazione dei punti di prelievo.

Complessivamente la rete di monitoraggio è costituita da 379 punti di prelievo e misura, relativi ai corpi idrici superficiali, così ripartiti:

- ✓ 63 punti di campionamento ubicati su 37 fiumi
- ✓ 34 punti di campionamento ubicati sui laghi di cui 3 laghi naturali e 31 invasi artificiali
- ✓ 20 punti di campionamento ubicati su 12 corpi idrici di transizione

- ✓ 262 punti di campionamento ubicati su 95 transetti costa-largo posti in 38 aree omogenee.

7.3.2.3 Corsi d'acqua

La campagna di monitoraggio dei corsi d'acqua (luglio 2005 – giugno 2006) ha interessato 63 stazioni di campionamento ubicate in 37 fiumi con frequenze di campionamento mensili, per i parametri chimico-fisici, e stagionali per l'IBE.

Si riporta l'elenco delle stazioni di monitoraggio e le relative coordinate UTM ED50 rilevate in campo delle stazioni relative al Fiume Belice che interessa direttamente l'area in studio.

N° Stazione	Codice stazione	Denominazione del corso d'acqua	Coordinate di progetto (UTM ED50)		Coordinate rilevate in campo (UTM ED50)	
			E	N	E	N
33	R1905700001	Belice	311631	4161820	311648	4164567
34	R1905700002	Belice	318556	4175350	318243	4174871
35	R1905700003	Belice	328147	4181430	328131	4181387

Tabella n. 7.4 – Stazioni di Monitoraggio F. Belice monitoraggio.

In particolare la stazione di misura più vicina all'area in studio è R1905700001 e dalle analisi riportate nel Piano si evince che la qualità delle acque risulta di livello 3 (Ambiente inquinato o comunque alterato).

In ogni caso si deve evidenziare che per la tipologia di progetto, le opere da realizzare non possono in ogni caso apportare alcuna modifica alla qualità delle acque del F. Belice e dei suoi affluenti né in fase di cantiere per la realizzazione e successiva dismissione del parco eolico (il cantiere sarà provvisto di tutti gli accorgimenti necessari per evitare qualunque sversamento, anche accidentale, al di fuori dell'area di

cantiere), né in fase di esercizio durante la quale non sarà possibile alcun tipo di sversamento di inquinanti.

7.3.2.4 Acque sotteranee

Nella fase di caratterizzazione, nel PTA, sono stati campionati 559 punti d'acqua, successivamente sulla base delle indagini e dei risultati delle analisi eseguite durante la prima campagna di monitoraggio è stata ottimizzata la rete per il secondo monitoraggio che risulta attualmente costituita da 493 siti di campionamento (sorgenti, pozzi, gallerie drenanti) la cui ubicazione è indicata in figura seguente.

Su tutti i campioni prelevati è stata eseguita l'analisi dei parametri di base e degli elementi in tracce e su 313 punti sono state eseguite le analisi dei parametri addizionali (i 313 punti sono indicati con il pallino blu).

Il campionamento e l'analisi dei composti organici e dei fitofarmaci sono stati eseguiti nei corpi idrici ubicati in aree con maggior grado di vulnerabilità intrinseca e/o con maggior grado di antropizzazione in funzione del numero e della tipologia dei centri di pericolo.

Come si evince dall'analisi delle carte sotto esposte la nostra area è esterna ai corpi idrici sotterranei individuati.

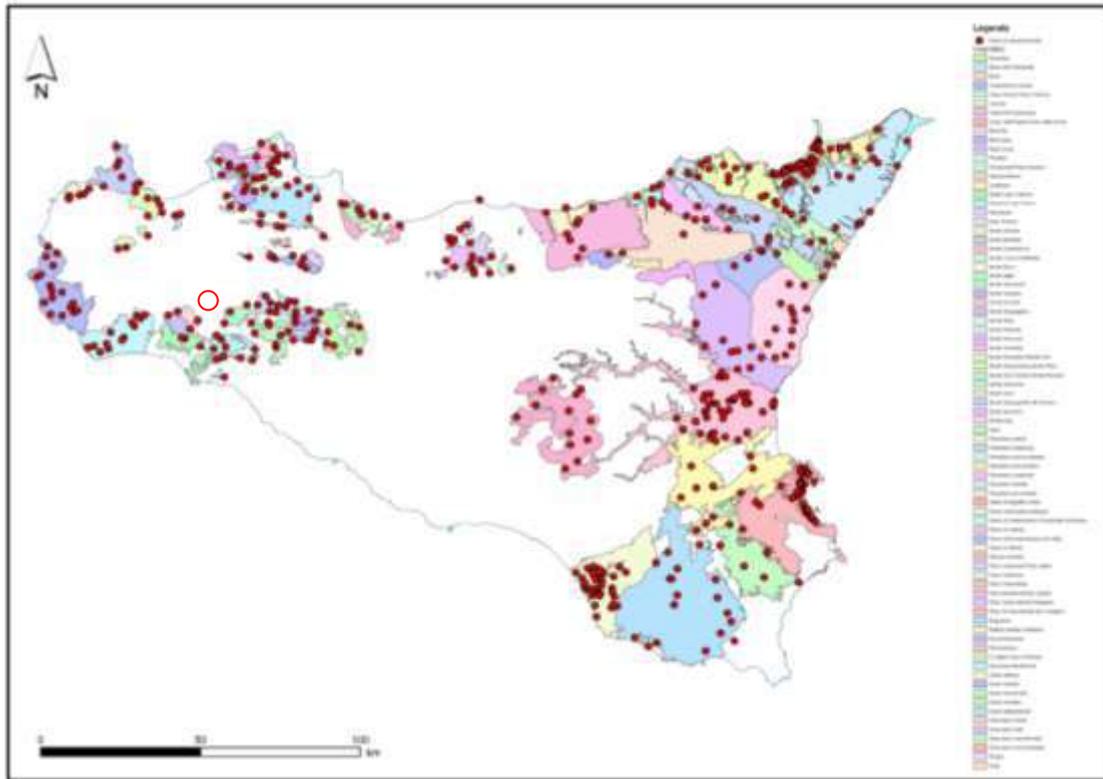


Fig. 7.1 - Schema dei corpi idrici sotterranei e dei 493 siti campionati ed analizzati per i parametri di base e gli elementi in traccia nella seconda fase di monitoraggio.

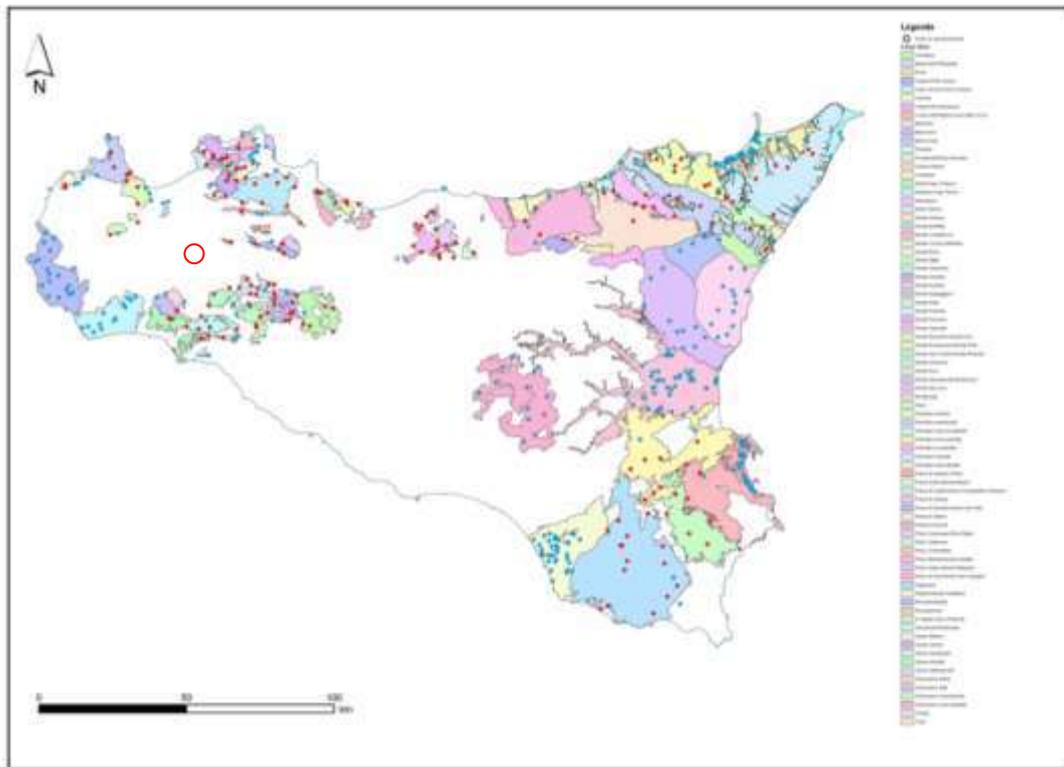


Fig. 7.2 - Schema dei corpi idrici sotterranei e dei 313 punti analizzati per gli addizionali (pallino blu) nella seconda fase di monitoraggio.

7.3.3 Aspetti geologici, morfologici ed idrogeologici del sito

Lo studio degli aspetti geologici/geomorfologici ed idrogeologici, nonché geotecnici e della sismicità ha previsto l'esecuzione di tutti i rilievi, le indagini e le prove tecniche necessarie per:

- determinare la costituzione geologica dell'area interessata dal progetto;
- studiarne le caratteristiche geomorfologiche con particolare riguardo alle condizioni di stabilità dei versanti;
- definire l'assetto idrogeologico con riguardo alla circolazione idrica superficiale e sotterranea;
- individuare tutte le problematiche geologico-tecniche che possono interferire con le opere in progetto;
- indicare, in linea di prima approssimazione, eventuali opere di consolidamento o presidio per garantire la realizzazione ottimale delle opere in progetto;
- determinare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni con maggiore interesse a quelle che più da vicino riguardano gli aspetti progettuali;
- verificare l'eventuale presenza di problematiche legate a fenomeni di liquefazione;
- indicare un programma di indagini geognostiche e geotecniche da eseguire nelle successive fasi di progettazione esecutiva.

Lo studio è stato, quindi, articolato come segue:

a) Studio geologico dell'area interessata comprendente la descrizione delle formazioni geologiche presenti, delle loro caratteristiche litologiche, dei reciproci rapporti di giacitura, dei loro spessori, nonché l'indicazione di tutti i lineamenti tettonici.

b) Studio geomorfologico dell'area interessata comprendente la descrizione dei principali lineamenti morfologici, degli eventuali fenomeni di erosione e dissesto, dei principali processi indotti da antropizzazione.

c) Studio idrogeologico dell'area interessata comprendente la descrizione dei lineamenti essenziali sulla circolazione idrica superficiale e sotterranea in relazione alla loro interferenza con le problematiche geotecniche ed all'individuazione delle aree soggette ad esondazione.

d) Studio delle pericolosità geologiche dell'area interessata comprendente tutto quanto necessario ad evidenziare le aree interessate da “pericolosità geologiche” quali frane, colate, crolli, erosioni, esondazioni, rappresentando, cioè, un'attenta analisi ed interpretazione degli studi precedenti.

e) Studio della pericolosità sismica locale atto ad evidenziare le aree con particolari problematiche sismiche e tali da poter provocare fenomeni di amplificazione, liquefazione, cedimenti ed instabilità.

Da quanto detto prima si evince che in una prima fase il nostro lavoro è stato organizzato eseguendo numerosi sopralluoghi finalizzati allo studio di una zona più vasta rispetto a quella direttamente interessata dal progetto per inquadrare, in una più ampia visione geologica, la locale situazione geostrutturale.

Nostro interesse era, inoltre, quello di definire l'habitus geomorfologico e l'assetto idrogeologico concentrando la nostra attenzione sulle condizioni di stabilità dei versanti, sullo stato degli agenti morfogenetici attivi e sulla presenza e profondità di eventuali falde freatiche.

Per la caratterizzazione della serie stratigrafica locale, per l'individuazione delle profondità del livello piezometrico e per la definizione delle problematiche sismiche delle aree in studio, in questa prima fase di lavoro, sono stati realizzati/installati.

- ⇒ n. 1 sondaggio meccanico a carotaggio continuo denominato “S3” di profondità pari a 30 mt. in corrispondenza dell’aerogeneratore PECO03;
- ⇒ n. 1 sondaggio meccanico a carotaggio continuo denominato “S9” di profondità pari a 30 mt. in corrispondenza dell’aerogeneratore PECO09;
- ⇒ n. 1 piezometro a tubo aperto in corrispondenza dell’aerogeneratore PECO03;
- ⇒ n. 1 piezometro a tubo aperto in corrispondenza dell’aerogeneratore PECO09;
- ⇒ n. 11 sondaggi di sismica passiva (tomografia) per definire le velocità delle onde sismiche Vs nei primi 30 m di profondità dal p.c. in corrispondenza degli aerogeneratori PECO01, PECO02, PECO03, PECO04, PECO05, PECO06, PECO07, PECO08, PECO09, PECO10 e in corrispondenza della sottostazione.

Per la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni sono state, inoltre, eseguite prove in laboratorio su n. 5 campioni indisturbati e n. 1 prova penetrometriche "SPT" in situ.

I risultati sono visibili negli allegati riportati nei capitoli successivi.

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

L’insieme dei terreni presenti, delle relative aree di affioramento e dei rapporti stratigrafici e strutturali è riportato nella carta geologica allegata alla presente relazione.

I tipi litologici affioranti nell'area studiata sono riferibili ad un ampio periodo di tempo che va dall'Oligocene medio - superiore all'Olocene e che distinguiamo dal più recente al più antico:

- **DEPOSITI ELUVIO-COLLUVIALI (Pleistocene sup. Olocene):** si tratta di coperture detritiche dovute ad alterazione "in situ" o depositi mobilizzati da processi di ruscellamento, costituiti da clasti eterometrici di varia litologia in matrice pelitica e/o sabbiosa.
- **DETRITI DI FALDA (Olocene):** sono costituiti da materiale eterometrico caratterizzato dalla presenza di blocchi angolosi di varia natura immersi in matrice sabbio limosa.
- **DEPOSITI ALLUVIONALI (Olocene):** si tratta prevalentemente di rocce sciolte costituite da limi, silt, ghiaie, sabbie e sabbie limose con inclusi sporadici blocchi con giacitura sub-orizzontale. Le sabbie presentano granulometria variabile da fine a grossolana. Le ghiaie sono caratterizzate da sporadici clasti quarzarenitici arrotondati di dimensioni da millimetriche a decimetriche.
- **DEPOSITI ALLUVIONALI TERRAZZATI (Pleistocene sup.):** sono costituiti prevalentemente da un'alternanza di ortoconglomerati e paraconglomerati di natura calcarea, immersi in matrice arenitico-siltosa. A luoghi sono presenti corpi lentiformi di conglomerati poligenici eterometrici e livelli di ghiaie.
- **FM. AGRIGENTO (Santerniano):** si tratta di sublitareniti, biocalcareniti e biocalciruditi con ricche associazioni di molluschi e con intercalazioni sabbiose, contenenti microfaune banali e malacofaune ad *Artica islandica* (L.) e marno-argillose grigio-azzurre.
- **COMPLESSO CALCARENITICO SABBIOSO (Pliocene):** E' prevalentemente costituito da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi con intercalazioni di strati e banchi calcarenitici di colore biancastro.

- **FM. MARNOSO ARENACEA DEL BELICE (Piacenziano-Gelasiano):** si tratta di argille ed argille marnose grigio-azzurre con foraminiferi planctonici con intercalazioni di sabbie, arenarie torbiditiche e biocalcareni a molluschi.
- **TRUBI (Zancleano - Piacenziano inf.):** si tratta di marne e calcari marnosi bianchi a foraminiferi planctonici (Globigerine).
- **FM. PASQUASIA (Messiniano):** E' costituita da calcari bianchi marnosi con ostracodi e gasteropodi con locali intercalazioni di calciruditi grossolane, con clasti angolosi di marne calcaree;
- **FM. CATTOLICA (Messiniano):** si tratta di una formazione prevalentemente costituita da gessi selenitici passanti lateralmente a gessi alabastrini;
- **FM. CIMINNA (Tortoniano-Messiniano inf.):** si tratta di marne e marne sabbiose brune con microfaune a foraminiferi con la presenza di lenti di gessi selenitici e gessi alabastrini;
- **FM. TERRAVECCHIA (Tortoniano-Messiniano inf.):** Questa formazione è stata introdotta da Schmidt di Friedberg nel 1962 e prende il nome dalla località tipo: il fianco settentrionale di Cozzo Terravecchia, circa 2 km a nord di S. Caterina Villaerosa. I depositi sono costituiti in basso da una sequenza conglomeratica più o meno potente, passante verso l'alto a sabbie, arenarie, molasse calcaree, molasse dolomitiche, quindi ad argille ed argille marnose, spesso siltose, ricche di livelli sabbiosi di potenza variabile, talora anche con lenti conglomeratiche. Si distinguono due litofacies tipiche:
 1. **Litofacies sabbioso-arenacea-conglomeratica:** comprende le sequenze prevalentemente sabbiose, arenacee e conglomeratiche presenti nella formazione. I conglomerati sono costituiti da

conglomerati poligenici e ghiaie con elementi a spigoli arrotondati di natura arenacea e quarzarenitica. La sequenza continua con le sabbie e/o arenarie in cui si distinguono sabbie, sabbie limose ed arenarie, di colore da giallastro al tabacco, limi sabbiosi e sabbie limose. In particolare si rinvencono sabbie quarzose da bruno giallastre a rossastre, in genere incoerenti o debolmente cementate, cui si alternano banchi di arenarie quarzose e sottili livelli conglomeratici con ciottoli appiattiti.

2. **Litofacies argilloso-marnosa:** Si tratta di argille ed argille sabbiose, di colore grigio e tabacco, con intercalati sottili livelli sabbiosi che ne marcano la stratificazione e da marne e marne argillose con tenori variabili di sabbie quarzose con foraminiferi planctonici passanti verso l'alto a marne e marne sabbiose brune a foraminiferi. Dal punto di vista mineralogico sono costituite da un abbondante scheletro sabbioso in cui prevalgono quarzo, gesso, calcite, tracce di dolomite, feldspati, pirite, ossidi di ferro, mentre la frazione argillosa è costituita da kaolinite, illite e scarsa clorite, cui si aggiungono in minori quantità interlaminazioni illitiche-montmorillonitiche. La tessitura è brecciata e talora a scaglie; la stratificazione è marcata dai sottili livelli sabbiosi intercalati. Le argille spesso si presentano piuttosto tettonizzate con giunti variamente orientati con superfici lucide.

- **FM. MARNE DI SAN CIPIRELLO (Langhiano sup. - Tortoniano inf.):** si tratta di marne grigio-azzurrognole contenenti modesti tenori di sabbie quarzose.
- **CALCARENITI DI CORLEONE (Aquitano sup. - Langhiano inf.):** si tratta di biocalcareni ed arenarie quarzose glauconitiche

alternate a marne e marne sabbiose bruno-verdastre contenenti foraminiferi planctonici.

➤ **COMPLESSO ARGILLOSO (Miocene):** sono rocce di deposizione marina riferibili ad ambienti profondi. Sono plastiche e prevalentemente costituite da argille grigie con intercalati livelli e strati sabbiosi. La frazione alterata è costituita da limi di colore grigio-marrone con tracce di alterazione sabbiose ed argille grigie con venature limose di colore marrone. Il complesso argilloso si presenta normalconsolidato di consistenza da scarsa a media anche in profondità, la struttura è omogenea.

➤ **FM. RAGUSA – Membro Leonardo (Oligocene medio-sup.):** Calcari marnosi biancastri in spessi banchi che si alternano a marne bianche o grigiastre.

In questa fase di studio, sono stati eseguiti i sondaggi geognostici in corrispondenza dei punti S3 ed S9 che sono i più rappresentativi dell'intera area di progetto.

Dall'analisi della carta geologica e dai rilievi eseguiti in campagna, nonché dalle indagini sismiche eseguite in corrispondenza di ciascun aerogeneratore si evince che il modello geologico del sondaggio S3 è assimilabile a quello degli aerogeneratori PECO_01, PECO_02, PECO_03, PECO_04 e PECO_05, mentre il modello geologico del sondaggio S9 è assimilabile a quella degli aerogeneratori PECO_07, PECO_08, PECO_09 e PECO_10.

In corrispondenza dell'aerogeneratore PECO_06 invece sono presenti i terreni afferenti ai Depositi terrazzati che poggiano sulla Fm. Terravecchia.

Di seguito sono descritti i litotipi intercettati durante l'esecuzione dei sondaggi ritenuti rappresentativi.

Il sondaggio S3 è stato eseguito in corrispondenza dell'affioramento della Fm. Ciminna costituita prevalentemente da un esiguo spessore di circa 1 m di limi sabbiosi di colore giallastro, mediamente consistenti, a struttura omogenea che poggiano sui limi argillosi a tratti debolmente sabbiosi, a struttura alterata e rimaneggiati, scarsamente consistenti, di colore variabile dall'ocra al grigio con intercalati livelli di colore nerastro dovuti alla presenza di sostanza organica in decomposizione. I limi sopra descritti sono stati intercettati fino alla profondità di 9.50 m dal p.c.

Seguono, fino alla profondità di 20.00 m, le argille sabbiose e sabbie argillose, consistenti, con intercalati strati di gessi micro e macro cristallini molto fratturati.

Da 20.00 a 30.00 m si riscontra la presenza di gessi microcristallini, fratturati, con intercalati livelli di sabbie gessose molto addensate.

L'area dove verrà realizzata l'aerogeneratore PECO_6 è caratterizzata dall'affioramento dei depositi alluvionali terrazzati costituiti da conglomerati immersi in matrice arenitico siltosa che poggiano sulla frazione argillo-marnosa della Fm. Terravecchia.

Detta Formazione è costituita prevalentemente da argille ed argille sabbiose, di colore grigio e tabacco, con intercalati sottili livelli sabbiosi che ne marcano la stratificazione e da marne e marne argillose con tenori variabili di sabbie quarzose con foraminiferi planctonici passanti verso l'alto a marne e marne sabbiose brune.

L'area dove è stato realizzato il sondaggio S9 è riferibile alla Fm. Marnoso – Arenacea del Belice costituita prevalentemente da sabbie fini e sabbie fini limose di colore ocra, scarsamente addensate presenti fino a circa 4.50 dal p.c. Questi terreni poggiano sulle argille ed argille sabbiose debolmente limose a struttura omogenea di colore grigio, da mediamente consistenti a consistenti, con intercalati strati di sabbie fini, calcareniti e

calciruditi cementate e fossilifere che si presentano alterate per uno spessore di circa 3 m. Tale formazione si intercetta sino alla profondità di 30 m. Da evidenziare la presenza di uno strato calcarenitico/calciruditico cementato di colore ocra alla profondità compresa tra 14.70 e 17.50.

Tutti i suddetti terreni sono ricoperti da uno spessore variabile tra circa 0.5 e 3.00 m di terreno vegetale poco consistente e scarsamente addensato.

Da un punto di vista geomorfologico, l'area vasta in cui sono ubicate le opere in progetto può essere divisa in due settori: un settore orientale ed un settore occidentale separati dall'attraversamento del Fiume Belice.

Nel settore occidentale l'habitus geomorfologico è piuttosto regolare e costituito da un paesaggio contraddistinto da terrazzi marini formatisi durante il Plio-Pleistocene e caratterizzati dall'affioramento dei terreni riferibili al complesso calcarenitico – sabbioso, mentre il settore orientale risulta tormentato e caratterizzato da valli circondate da rilievi a differente andamento morfologico.

Infatti, da un lato le litologie di tipo pseudocoerente, che sono rappresentate dai termini argillo-marnosi, affiorano in corrispondenza di rilievi dall'andamento dolce e mammellonare, dall'altro quelle coerenti, ovvero le litologie conglomeratiche, calcaree e gessose danno luogo a rilievi molto più acclivi e dall'andamento accidentato.

È quindi, possibile effettuare una prima grande distinzione in quattro zone ad assetto morfologico generale differente:

- ❖ una zona nella quale affiorano i termini argillosi e sabbiosi, caratterizzata da rilievi collinari a morfologia arrotondata con versanti da poco a mediamente acclivi, con frequenti fenomeni geodinamici sia attivi che quiescenti anche di notevoli proporzioni;

- ❖ una zona in cui affiorano i termini conglomeratici, gessosi, trubacei, calcarei caratterizzata da rilievi acclivi a morfologia piuttosto accidentata, con frequenti rotture di pendenza e generalmente stabili;
- ❖ una zona di fondovalle stabile dove affiorano i termini alluvionali recenti caratterizzati dalla presenza di limi sabbiosi, sabbie e ghiaie;
- ❖ una zona sub-pianeggiante stabile dove affiorano i termini alluvionali terrazzati e calcarenitico-sabbiosi plio-pleistocenici.

Questa marcata differenziazione di origine “strutturale” viene ulteriormente accentuata dalla cosiddetta “erosione selettiva”, ossia dalla differente risposta dei terreni agli agenti morfogenetici, che nel sistema morfoclimatico attuale sono dati essenzialmente dalle acque di precipitazione meteorica e da quelle di scorrimento superficiale.

Le litologie più coerenti vengono erose in misura più ridotta e tendono, quindi, a risaltare nei confronti delle circostanti litologie pseudo-coerenti o incoerenti.

I processi morfodinamici prevalenti nel sistema morfoclimatico attuale vedono, infatti, come agente dominante l'acqua, sia per quanto riguarda i processi legati all'azione del ruscellamento ad opera delle acque selvagge, che per i processi di erosione e/o sedimentazione operati dalle acque incanalate.

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

Per quanto riguarda i processi fluviali, il reticolato idrografico risulta organizzato in maniera abbastanza indipendente da discontinuità iniziali, con un pattern molto articolato dove affiorano i materiali fini da poco

permeabili ad impermeabili, mentre diventa poco articolato in corrispondenza delle aree caratterizzate dalla presenza di litologie calcaree, gessose, sabbiose e conglomeratiche permeabili, come desumibile dal rilievo aerofotogeologico.

Per quanto concerne le forme di dissesto legate ai movimenti franosi presenti nei versanti interessati dalle opere in progetto si mette in evidenza che tramite il P.A.I. ed i rilievi di superficie, integrati dallo studio delle fotografie aeree del territorio, sono state individuate alcune aree coinvolte da fenomeni di instabilità che si distinguono in:

1. Frane di tipo “scivolamento” attive e quiescenti;
2. Frane di tipo “franosità diffusa” attive e quiescenti;
3. Frane di tipo “colamenti lenti” attivi;
4. Frane complesse attive, inattive e quiescenti;
5. Frane di tipo “crollo” attive, in corrispondenza della “Rocca Entella” ad elevata distanza dall’impianto e dalle opere in progetto.

Le frane di cui ai punti 1 sono generalmente scoscendimenti di varie proporzioni all’interno dei quali si sono innescati, successivamente, fenomeni di colate di fango superficiali. Mentre il movimento principale ha spessori anche notevoli, i movimenti secondari sono più superficiali e legati all’azione delle acque.

I fenomeni gravitativi di cui ai punti 2 sono aree caratterizzate da un elevato grado di franosità di varie tipologie (colamenti, smottamenti, ect.) spesso interferenti tra loro. Si tratta, comunque, di fenomeni di modesta entità.

I fenomeni di cui al punto 3 sono, invece, esclusivamente legati all’azione delle acque essendo legati al fatto che la coltre superficiale dei terreni argillosi e sabbiosi incoerenti, denudati dall’azione erosiva di

versante e fortemente alterati, si imbibisce durante i periodi di piogge prolungate e si trasforma in un fluido che tende a muoversi verso valle anche con pendenze limitate.

In tal senso molto pericolose sono le frane di questo tipo anche quando quiescenti, soprattutto per il cavidotto.

Le frane del tipo 4 sono quelle caratterizzate da diffusi dissesti, anche se spesso di limitate estensioni, comprese quelle già descritte.

Con questa terminologia si sono, infatti, indicate tutte quelle aree caratterizzate da varie forme di movimenti gravitativi che spesso non interessano spessori consistenti ma sono di notevole pericolosità per la realizzazione dell'opera in progetto, anche in relazione alla notevole estensione areale dei fenomeni franosi.

Inoltre nell'area vasta sono state rilevate per il presente studio numerose “Aree a franosità diffusa” interessate da un'attività geodinamica piuttosto spinta che si sviluppa gradualmente seguendo alcuni stadi: in un primo tempo si ha un'*erosione diffusa*, ad opera del velo d'acqua che bagna la superficie secondo la linea di massima pendenza; in seguito si genera la cosiddetta *erosione per rigagnoli*, in cui l'erosione si concentra nei solchi generati dalla precedente erosione ed in cui scorre l'acqua; infine si ha l'*erosione a solchi*, in cui l'acqua è riuscita a scavare nel terreno incisioni profonde.

Per quanto riguarda le opere in progetto, di seguito sono indicati alcuni dissesti che possono interessare alcuni aerogeneratori ed alcuni tratti di cavidotto.

In particolare le aree di seguito indicate sono interessate da “Aree a franosità diffuse” che bisogna tenere nella dovuta considerazione nella scelta delle fondazioni al fine di evitare che l'evoluzione retrogressiva dello stesso fenomeno possa in futuro interferire con le stesse.

In particolare:

- ✓ il versante a Ovest dell'Aerogeneratore PECO_07;
- ✓ i versanti ad est ed a Ovest dell'Aerogeneratore PECO_06;
- ✓ il versante a Nord-est dell'Aerogeneratore PECO_03.
- ✓ n.1 tratto di cavidotto tra gli Aerogeneratori PECO_02 e PECO_03;
- ✓ n.2 tratti di cavidotto tra gli Aerogeneratori PECO_03 e PECO_06;
- ✓ n. 3 tratti di cavidotto a sud di Cozzo Caparrina.

Si tratta di fenomeni geodinamici che non ostano la realizzazione degli aerogeneratori ma che devono essere studiati approfonditamente in fase di progettazione esecutiva a valle dell'autorizzazione per poter prevedere tutte quelle opere di ingegneria naturalistica necessarie a mitigare ed annullare l'attività erosiva che ha causato i suddetti fenomeni.

Le aree dell'impianto eolico non sono interessate da dissesti indicati dal P.A.I. come a rischio e pericolosità geomorfologica ed idraulica, mentre il cavidotto, nel tratto compreso tra il Fiume Belice e lo scorrimento veloce Palermo-Sciacca, attraversa aree interessate da dissesti indicati dal P.A.I. come:

- frane complesse quiescenti e stabilizzate;
- colamento lento attivo e quiescente;
- soliflusso attivo;
- franosità diffusa attiva.

Anche in questo caso si tratta di fenomeni che non ostano la realizzazione dell'opera ma nella progettazione esecutiva delle opere accessorie (viabilità, piazzole, cavidotto) si dovrà prevedere qualche intervento di ingegneria naturalistica al fine di evitare che un'eventuale evoluzione dei fenomeni geodinamici possa in futuro danneggiare il

cavidotto, la viabilità e l'area delle piazzole e degli aerogeneratori sopra citati, tenendo conto che, nelle vicinanze degli aerogeneratori, della piazzola e della viabilità di accesso, tali fenomenologie geodinamiche coinvolgono prevalentemente la coltre alterata superficiale.

Dal punto di vista idrogeologico l'area in studio è caratterizzata dall'affioramento di terreni diversi che, da un punto di vista idrogeologico, abbiamo suddiviso in 4 tipi di permeabilità prevalente:

❖ **Rocce permeabili per porosità:** Si tratta di rocce incoerenti e coerenti caratterizzate da una permeabilità per porosità che varia al variare del grado di cementazione e delle dimensioni granulometriche dei terreni presenti. In particolare la permeabilità risulta essere media nella frazione calcarenitica cementata ed in quella sabbiosa fine mentre tende ad aumentare nei livelli sabbiosi grossolani e ghiaiosi. Di conseguenza la circolazione idrica sotterranea è discontinua con livelli acquiferi sospesi. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti ai depositi eluvio-colluviali, al detrito di falda, ai depositi alluvionali in evoluzione e terrazzati, al Complesso Calcarenitico-sabbioso, alla frazione arenitica della Formazione Marnoso Arenacea del Belice, alla frazione tripolacea della Fm. Ciminna e della Fm. Terravecchia e alle Calcareniti di Corleone.

❖ **Rocce impermeabili:** Questo complesso è costituito dalle argille che presentano fessure o pori di piccole dimensioni in cui l'infiltrazione si esplica tanto lentamente da essere considerate praticamente impermeabili. Si mette in evidenza, però, che l'acqua, riuscendo a permeare la frazione alterata superficiale ed aumentare le pressioni neutre, tende a destrutturare la frazione alterata azzerando la coesione e rendendola soggetta a possibili movimenti gravitativi lungo i versanti. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti al Complesso argilloso mioce-

nico, alla frazione argillosa e marnosa della Formazione Marnoso Arenacea del Belice e delle Fm. Terravecchia, alla Fm. Ciminna ed alle Marne di San Cipirello.

❖ **Rocce poco permeabili per porosità e fratturazione:** Sono i trubi. Si tratta di rocce che presentano fratture e pori di piccole dimensioni in cui l'infiltrazione si esplica lentamente da essere considerate con permeabilità bassa per porosità e fratturazione. Questi terreni possono essere interessati da falde idriche a carattere stagionale che si riscontrano soltanto nelle coltri superficiali alterate.

❖ **Rocce permeabili per fratturazione e carsismo:** Questa categoria comprende quelle rocce caratterizzate da una bassa o nulla porosità primaria ma che acquistano una permeabilità notevole a causa della fratturazione secondaria piuttosto articolata e dei fenomeni carsici per dissoluzione. Appartengono a questa categoria i litotipi afferenti alla Fm. Ragusa, alla Fm. di Pasquasia ed alla Fm. di Cattolica.

Nello specifico dalle misure acquisite all'interno dei piezometri installati in corrispondenza dei sondaggi S3 ed S9 la presenza della falda freatica è stata rinvenuta alle profondità rispettivamente di 18 m e 16 m.

E', però, presumibile che nel periodo delle piogge invernali la parte rimaneggiata ed alterata possa essere in condizioni di saturazione per il notevole potere di assorbimento che caratterizza le porzioni superficiali dei complessi argillo-marnosi.

Infine, il P.A.I., include il tratto di cavidotto che attraversa il fiume Belice all'interno di un'area caratterizzata da pericolosità idraulica P4 per fenomeni di esondazione ma essendo completamente interrato e realizzato con la tecnica del microtunnelling tale rischio non crea alcun problema all'opera in progetto.

Ai fini sismici il territorio interessato è incluso nell'elenco delle località sismiche con livelli di pericolosità 1

Detto livello è dettato dalla “Classificazione sismica al 31 gennaio 2020” e recepita da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'OPCM 20 marzo 2003, n. 3274 e dell'OPCM 28 aprile 2006, n. 3519, ed in particolare confermata dalla Regione Sicilia (DGR 15/31 del 30/03/2004).

Esiste nella letteratura scientifica (Baratta 1934, De Panfilis 1959, Cosentino, Mulone 1985, Barberi 1985) tutta una serie di notizie relative ad eventi sismici che hanno avuto i loro epicentri in zone limitrofe all'area in oggetto.

Le prime notizie di eventi che in qualche maniera si sono avvertite nella zona risalgono al 1593 e ricordano un terremoto con epicentro Corleone, successivamente nel 1724 e 1740 scosse sismiche furono avvertite a Contessa Entellina e dintorni.

Nel 1816-17 si sono avvertite in zona una serie di scosse sismiche con epicentro a Sciacca, Menfi e Sambuca di Sicilia.

Nel 1897 una nuova scossa sismica interessa Corleone, nel dicembre del 1909 una forte scossa con intensità pari al VII° grado si verificò con epicentro nella zona di Camporeale.

Un'intensa attività sismica si è verificata tra il 18 ed il 20 novembre 1954, con area epicentrale localizzata nei pressi dell'abitato di Grisi; la scossa principale, di intensità valutata del VI° grado della scala Mercalli, fu registrata negli osservatori di Palermo e Messina e fu risentita con intensità del IV° grado a Contessa Entellina; successivamente nel 1956 un movimento sismico a carattere locale ha interessato nuovamente il territorio di Grisi.

Nel 1957 alcune scosse sismiche, prevalentemente di carattere strumentale, furono avvertite con intensità pari al V° grado a Contessa Entellina, a Castelvetro, S. Margherita Belice e Sambuca di Sicilia.

Nel 1968 si è registrato il terremoto più importante della zona risentito a Contessa Entellina con intensità pari al VI°. In quella occasione una vasta area situata a cavallo della Valle del Belice fu interessata da una serie di forti scosse sismiche che provocarono gravissimi danni e vittime negli abitati di Gibellina, Salaparuta, Montevago, Poggioreale, Santa Margherita Belice, Salemi, Partanna, Menfi, mentre danni minori si ebbero a Camporeale, Bisacchino, Calatafimi, Castelvetro e Contessa Entellina.

Da allora numerose scosse di lieve entità sono state registrate e tutte legate ai terremoti che hanno coinvolto l'area del palermitano ed in particolare 06/09/02 (M=4.3), 09/04/07 (M=3.7), 22/10/08 (M=3.6), 25/04/11 (M=3.9), 13/04/12 (M=4.3), che sono stati avvertiti dalla popolazione ed hanno causato parecchi danni a monumenti ed edifici ubicati in particolari aree del centro abitato.

Per quanto riguarda l'interpretazione geotettonica degli eventi sismici che hanno interessato la zona, bisogna certamente ricollegarla alla più vasta area della Sicilia Occidentale ed in particolare della valle del Belice.

Vari autori hanno cercato di fornire valide spiegazioni all'improvvisa attivazione sismica di questa area.

In un lavoro preliminare sul terremoto della Valle del Belice (Bosi, Cavallo e Manfredini, 1968) gli autori identificano nella regione interessata dagli eventi sismici due zone, che almeno durante l'intervallo Miocene medio-Calabriano, hanno avuto una evoluzione geologica sensibilmente diversa.

A Sud e a Sud-Est dell'allineamento Montevago-Contessa Entellina-Corleone, i Monti Sicani e le loro propaggini occidentali (M. Magaggiaro) costituiscono una zona in massima parte emersa durante il Miocene ed il Pliocene. A Nord ed a Nord-Ovest dell'allineamento precedentemente indicato, la valle di Mazara e probabilmente la massima parte della valle del Belice sono state interessate da una notevole subsidenza che ha portato il tetto della serie prevalentemente calcarea (Eocene – Oligocene) ad oltre 1000 m di profondità, come dimostrato dai sondaggi per ricerca petrolifera e da studi geofisici (Regione Siciliana, 1961).

Il bacino subsidente è colmato da depositi argilloso-arenacei, attribuibili al Miocene medio e dai terreni della serie gessoso-solfifera, che rappresenta la fine del riempimento del bacino subsidente ed il termine del relativo ciclo sedimentario.

I sedimenti del successivo ciclo pliocenico, almeno dalla parte alta del Pliocene inferiore, si sono depositati in due bacini subsidenti distinti, separati da una dorsale orientata circa NE-SO, disposta grosso modo lungo la direttrice Castelvetro-M.te Finestrelle, e corrispondenti dal punto di vista paleogeografico a due golfi del mare pliocenico che si aprivano verso Sud.

La notevole inclinazione degli strati miocenici e pliocenici verso i quadranti meridionali e l'andamento della linea di costa del mare Calabriano, che presenta una marcata insenatura nella zona di Partanna (Goggi, 1965), sono forse una conferma del prolungarsi della subsidenza durante il Calabriano in corrispondenza della zona compresa tra le due linee strutturali precedentemente illustrate, e cioè la linea Montevago-Bisacquino-Corleone e la linea Castelvetro-M.te Finestrelle.

La zona epicentrale del terremoto del Belice può essere situata grosso modo nella zona di Gibellina e Salaparuta, cioè in vicinanza della

linea strutturale Castelvetro-M.te Finestrelle. Dall'esame delle notizie raccolte sembra che, della lunga serie di eventi sismici che hanno distrutto gli abitati di Gibellina, Salaparuta e Montevago, le zone di Contessa Entellina, Bisacchino e Corleone potrebbero essere indicate come aree epicentrali di queste scosse.

Sulla base di tali risultanze il terremoto della Valle del Belice potrebbe essere inquadrato in uno schema geologico abbastanza preciso: l'area sismica, infatti, verrebbe a coincidere con la zona compresa tra due linee accelerogrammi che hanno separato per lunghi periodi zone a differente evoluzione geologica e che potrebbero rivestire pertanto carattere di giunzioni tra zolle crostali a diversa mobilità.

In questo quadro trova conferma la classificazione sismica dell'area e la necessità di studiare, nei siti interessati da edificazione, le eventuali modificazioni che dovessero subire le sollecitazioni sismiche ad opera dei fattori morfologici, strutturali e litologici.

Tali studi, eseguiti anche in Italia nelle zone dell'Irpinia, del Friuli, dell'Umbria e più recentemente di Palermo e del Molise, hanno evidenziato notevoli differenze di effetti da zona a zona nell'ambito di brevi distanze, associate a differenti morfologie dei siti o a differenti situazioni geologiche e geotecniche dei terreni.

In tal senso sembra opportuno soffermarsi su alcuni aspetti di carattere generale riguardanti la tematica in oggetto, utili all'inquadramento del "problema sismico".

La propagazione delle onde sismiche verso la superficie è influenzata dalla deformabilità dei terreni attraversati.

Per tale ragione gli accelerogrammi registrati sui terreni di superficie possono differire notevolmente da quelli registrati al tetto della formazione di base, convenzionalmente definita come substrato nel quale le onde di

taglio, che rappresentano la principale causa di trasmissione degli effetti delle azioni sismiche verso la superficie, si propagano con velocità maggiori o uguali a 1.000 m/sec.

Si può osservare in generale che nel caso in cui la “formazione di base” sia ricoperta da materiali poco deformabili e approssimativamente omogenei (es. calcari e calcareniti) gli accelerogrammi che si registrano al tetto della formazione di base non differiscono notevolmente da quelli registrati in superficie: inoltre in tale caso lo spessore dei terreni superficiali non influenza significativamente la risposta dinamica locale.

Nel caso in cui la formazione di base è ricoperta da materiali deformabili, gli accelerogrammi registrati sulla formazione ed in superficie possono differire notevolmente, in particolare le caratteristiche delle onde sismiche vengono modificate in misura maggiore all’aumentare della deformabilità dei terreni.

La trasmissione di energia dal bed-rock verso la superficie subisce trasformazioni tanto più accentuate quanto più deformabili sono i terreni attraversati; all’aumentare della deformabilità alle alte frequenze di propagazione corrispondono livelli di energia più bassi e viceversa a frequenze più basse corrispondono livelli di energia più alti.

Il valore del periodo corrispondente alla massima accelerazione cresce quanto la rigidità dei terreni diminuisce; nel caso di rocce sciolte tale valore aumenta anche all’aumentare della potenza dello strato di terreno.

Di particolare importanza è, inoltre, lo studio dei contatti stratigrafici in affioramento soprattutto tra terreni a risposta sismica differenziata.

Nel complesso, pur in presenza di un alto rischio che possono ripetersi eventi sismici di elevata intensità, paragonabili a quello del '68, nel particolare della risposta sismica locale le indagini sismiche dimostrano

che non vi sono problemi legati alla presenza di terreni a risposta sismica differente e, quindi, nulla osta alla realizzazione del progetto purché i calcoli delle strutture tengano presenti gli elevati gradi di sismicità che caratterizzano il sito.

Ai sensi del DM 17/01/2018, in corrispondenza degli aerogeneratori e della sottostazione, la categoria di suolo è la C “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*”.

Il problema della liquefazione dei terreni è di estrema importanza in aree a rischio sismico, come quella in cui si deve realizzare il progetto.

Si tratta di un fenomeno estremamente importante e pericoloso in particolari condizioni.

Il termine *liquefazione* viene usato, per definire un processo per cui una massa di terreno saturo, a seguito dell'intervento di forze esterne, statiche o dinamiche perde resistenza al taglio e si comporta come un fluido.

Ricordando la relazione di un terreno incoerente saturo:

$$\tau_f = (\sigma_f - u) \operatorname{tg} \varphi$$

se per effetto delle azioni esterne la pressione applicata si trasferisce integralmente alla fase liquida, ossia $\sigma = u$, viene $\tau_f = 0$ e quindi resistenza tangenziale nulla.

Sono soprattutto le azioni dinamiche a disturbare l'equilibrio dello scheletro solido orientando le particelle di roccia, immerse in acqua, verso una maggiore compattezza.

Le particelle di terreno sotto la vibrazione, si dispongono infatti facilmente in un nuovo assetto ed in questa fase di transizione perdono il

contatto fra di loro e, quindi, sono «flottanti» temporaneamente nell'acqua perdendo ogni funzione portante.

La presenza dell'acqua pone le sabbie, sottoposte a rapide alternanze di carico, in situazione analoga a quella delle argille sature sottoposte rapidamente a carichi statici; infatti la velocità con la quale si producono le variazioni di volume è talmente elevata che, nonostante la forte permeabilità dello scheletro granulare della sabbia, l'acqua non riesce a sfuggire mentre avviene la riduzione di volume del tessuto e, quindi, le pressioni interstiziali annullano la resistenza di attrito.

Di qui la liquefazione del terreno e lo sprofondamento delle opere.

La predisposizione alla liquefazione dipende, quindi, dalla capacità del terreno ad aumentare la propria densità, il che è legato evidentemente alla percentuale di vuoti iniziale.

Il fenomeno della liquefazione si verifica per stratificazioni superficiali, a profondità di 15 m può dirsi che esso sia escluso a causa della compattezza prodotta dalla pressione geostatica.

Notevoli assestamenti possono verificarsi con terreni anche asciutti sottoposti a vibrazioni ma senza la presenza della falda non è possibile l'istaurarsi del fenomeno della liquefazione.

I metodi con cui si calcola la tendenza alla liquefazione sono divisi in due categorie: a) Metodi semplificati; b) Metodi empirici ed il nostro studio utilizza quelli definiti dal programma Liquiter della Geostru.

I metodi semplificati si basano sul rapporto che intercorre fra le sollecitazioni di taglio che producono liquefazione e quelle indotte dal terremoto; hanno perciò bisogno di valutare i parametri relativi sia all'evento sismico sia al deposito, determinati questi ultimi privilegiando metodi basati su correlazioni della resistenza alla liquefazione con parametri desunti da prove in situ ed indagini geofisiche per il calcolo delle V_{s30} .

La resistenza del deposito alla liquefazione viene, quindi, valutata in termini di fattore di resistenza alla liquefazione

$$(1.0)F_s = \frac{CRR}{CSR}$$

dove CRR (Cyclic Resistance Ratio) indica la resistenza del terreno agli sforzi di taglio ciclico e CSR (Cyclic Stress Ratio) la sollecitazione di taglio massima indotta dal sisma.

I metodi semplificati proposti differiscono fra loro soprattutto per il modo con cui viene ricavata CRR, la resistenza alla liquefazione.

Il parametro maggiormente utilizzato è il numero dei colpi nella prova SPT anche se oggi, con il progredire delle conoscenze, si preferisce valutare il potenziale di liquefazione utilizzando prove di misurazione delle onde di taglio Vs.

I metodi di calcolo del potenziale di liquefazione adottati dal programma sono:

- *Metodo di Seed e Idriss (1982);*
- *Metodo di Iwasaki et al. (1978; 1984);*
- *Metodo di Tokimatsu e Yoshimi (1983);*
- *Metodo di Finn (1985);*
- *Metodo di Cortè (1985);*
- *Metodo di Robertson e Wride modificato (1997);*
- *Metodo di Andrus e Stokoe (1998);*
- *Metodi basati sull'Eurocodice 8 (ENV 1998-5);*
- *Metodo basato sull'NTC 2008.*

In base all'Eurocodice 8 (ENV 1998-5) si può escludere pericolo di liquefazione per i terreni sabbiosi saturi che si trovano a profondità di 15 m o quando $a_g < 0,15$ e, contemporaneamente, il terreno soddisfi almeno una delle seguenti condizioni:

- ❖ contenuto in argilla superiore al 20%, con indice di plasticità > 10;
- ❖ contenuto di limo superiore al 10% e resistenza $N_{1,60} > 20$;
- ❖ frazione fine trascurabile e resistenza $N_{1,60} > 25$.

Quando nessuna delle precedenti condizioni è soddisfatta, *la suscettibilità a liquefazione deve essere verificata come minimo mediante i metodi generalmente accettati dall'ingegneria geotecnica, basati su correlazioni di campagna tra misure in situ e valori critici dello sforzo ciclico di taglio che hanno causato liquefazione durante terremoti passati.*

Lo sforzo ciclico di taglio CSR viene stimato con l'espressione semplificata:

$$CSR = 0,65 \frac{a_g}{g} S \frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}} \frac{r_d}{MSF}$$

dove **S** è il coefficiente di profilo stratigrafico, definito come segue:

Categoria suolo	Spettri di Tipo 1- S (M > 5,5)	Spettri di Tipo 2 - S (M < 5,5)
A	1,00	1,00
B	1,20	1,35
C	1,15	1,50
D	1,35	1,80
E	1,40	1,60

Il fattore di correzione della magnitudo **MSF** consigliato dalla normativa è quello di Ambraseys.

Nel caso vengano utilizzati dati provenienti da prove SPT, la resistenza alla liquefazione viene calcolata mediante la seguente relazione di Blake, 1997:

(a)

$$CRR = \frac{0,04844 - 0,004721 (N_{1,60})_{cs} + 0,0006136 [(N_{1,60})_{cs}]^2 - 0,00001673 [(N_{1,60})_{cs}]^3}{1 - 0,1248 (N_{1,60})_{cs} + 0,009578 [(N_{1,60})_{cs}]^2 - 0,0003285 [(N_{1,60})_{cs}]^3 + 0,00000371 4 [(N_{1,60})_{cs}]^4}$$

dove $(N_{1,60})_{cs}$ viene valutato con il metodo proposto da Youd e Idriss (1997) e raccomandato dal NCEER:

$$(N_{1,60})_{cs} = \alpha + \beta N_{1,60}$$

dove $N_{1,60}$ è la normalizzazione dei valori misurati dell'indice N_m (ridotti del 25% per profondità < 3 m) nella prova SPT rispetto ad una pressione efficace di confinamento di 100 KPa ed a un valore del rapporto tra l'energia di impatto e l'energia teorica di caduta libera pari al 60%, cioè:

$$N_{1,60} = C_N C_E N_m$$

$$C_N = \left(\frac{100}{\sigma'_{vo}} \right)^{0,5}$$

$$C_E = \frac{ER}{60}$$

dove ER è pari al rapporto dell'energia misurato rispetto al valore teorico x 100 e dipende dal tipo di strumento utilizzato.

Attrezzatura	C_E
Safety Hammer	0,7 – 1,2
Donut Hammer (USA)	0,5 – 1,0
Donut Hammer (Giappone)	1,1 – 1,4
Automatico-Trip Hammer (Tipo Donut o Safety)	0,8 – 1,4

I parametri α e β , invece, dipendono dalla frazione fine (FC):

$$\alpha = 0 \quad \text{per } FC \leq 5\%$$

$$\alpha = \exp[1,76 - (190 / FC^2)] \quad \text{per } 5\% < FC \leq 35\%$$

$$\alpha = 5 \quad \text{per } FC > 35\%$$

$$\beta = 1,0 \quad \text{per } FC \leq 5\%$$

$$\beta = [0,99 + (FC^{1,5} / 1000)] \quad \text{per } 5\% < FC \leq 35\%$$

$$\beta = 1,2 \quad \text{per } FC > 35\%$$

Se invece si possiedono dati provenienti da una prova penetrometrica statica (CPT), i valori di resistenza alla punta misurati q_c devono essere normalizzati rispetto ad una pressione efficace di confinamento pari a 100 KPa e vanno calcolati mediante la seguente formula

$$q_{c1N} = \frac{q_c}{Pa} \left(\frac{Pa}{\sigma'_{vo}} \right)^n$$

Per poter tenere conto della eventuale presenza di particelle fini, il software utilizza il metodo di Robertson e Wride.

Poiché, come dimostrato, è possibile assumere:

$$\frac{(q_{c1N})_{cs}}{(N_{1,60})_{cs}} = 5$$

come proposto dall'EC8, derivato $(N_{1,60})_{cs}$, si utilizza la (a) per il calcolo di CRR.

Quando invece si possiedono dati provenienti da prove sismiche, si calcola la velocità di propagazione normalizzata con la formula:

$$V_{s1} = V_s \left(\frac{100}{\sigma'_{vo}} \right)^{0,25}$$

e la resistenza alla liquefazione mediante la formula di Andrus e Stokoe:

$$CRR = 0,03 \left(\frac{V_{s1}}{100} \right)^2 + 0,9 \left[\frac{1}{(V_{s1})_{cs} - V_{s1}} - \frac{1}{(V_{s1})_{cs}} \right]$$

Rispetto alla normativa europea, la normativa italiana (NTC 2008) è meno accurata e non fornisce proposte di metodologie per valutare il potenziale di liquefazione.

La normativa richiede che il controllo della possibilità di liquefazione venga effettuato quando la falda freatica si trova in prossimità della

superficie ed il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limo-argillosa.

Secondo le normative europea e italiana è suscettibile di liquefazione un terreno in cui lo sforzo di taglio generato dal terremoto supera l'80% dello sforzo critico che ha provocato liquefazione durante terremoti passati.

La probabilità di liquefazione P_L , invece, è data dall'espressione di Juang et al. (2001):

$$P_L = \frac{1}{1 + \left(\frac{F_s}{0,72} \right)^{3,1}}$$

Nello specifico del nostro lavoro e dai dati in nostro possesso, si evince che in corrispondenza degli aerogeneratori sono presenti i litotipi argillosi, argillo-marnosi, marnosi, trubacei e gessosi delle formazioni che non consentono la formazione di fenomeni di liquefazione, così come in corrispondenza della sottostazione dove sono presenti le calcareniti.

Da quanto desumibile dalle indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche in situ ed in laboratorio eseguite in questa prima fase, i terreni che costituiscono il volume geotecnicamente significativo delle opere in progetto sono riferibili alle seguenti litologie: **a) Fm. Ciminna (Frazione argillosa e gessosa); b) Fm. Marnoso Arenacea del Fiume Belice (Frazione Argillosa e calcarenitica); c) Fm Terravecchia (Frazione argilloso-marnosa).**

a) Formazione Ciminna (Frazione argillosa): Si tratta di rocce "pseudo-coerenti" costituite da limi argillosi a tratti debolmente sabbiosi, argille sabbiose e sabbie argillose. Nello spessore compreso nei primi 10 m di profondità si presentano a struttura alterata e rimaneggiata. Per quanto riguarda le caratteristiche fisico-

meccaniche di questi terreni la loro valutazione va fatta tramite prove geotecniche in laboratorio. Per i risultati ottenuti si rimanda alle tabelle allegate ed ai certificati delle prove eseguite vedi campioni S3C1 ed S3C2).

b) Formazione Ciminna (Frazione gessosa): Si tratta di rocce "coerenti" fratturate costituite da gessi microcristallini con intercalati livelli di sabbie gessose molto addensate. Per la caratterizzazione fisico-meccanica, come è noto, non è possibile eseguire alcuna sperimentazione in laboratorio, può quindi farsi riferimento, a tutto vantaggio della sicurezza, ai seguenti parametri desunti dall'esperienza maturata su questi terreni e dalle sperimentazioni scientifiche: $\varphi' = 35^\circ$; $c' = 30,0 \text{ kN/m}^2$; $\gamma = 2,0 \text{ kN/m}^3$.

c) Fm. Marnoso Arenacea del Fiume Belice (Frazione agillosa): Si tratta rocce "pseudo-coerenti" costituite da argille sabbiose debolmente limose e limi sabbiosi a struttura omogenea di colore grigio, da mediamente consistenti a consistenti. Per quanto riguarda le caratteristiche fisico-meccaniche di questi terreni la loro valutazione va fatta tramite prove geotecniche in laboratorio. Per i risultati ottenuti si rimanda alle tabelle allegate ed ai certificati delle prove eseguite (vedi campioni S9C1, S9C2 ed S9C3).

d) Fm. Marnoso Arenacea del Fiume Belice (Frazione calcarenitica): Si tratta di rocce coerenti a grana grossolana costituite da calcareniti e calciruditi cementate di colore ocra. Per la caratterizzazione fisico-meccanica di tale complesso su cui, come è noto, non è possibile alcuna sperimentazione in laboratorio, il progettista può fare riferimento, a tutto vantaggio della sicurezza, all'esperienza maturata su questi terreni e alle sperimentazioni scientifiche: $\varphi' = 30^\circ$; $c' = 20,0 \text{ kN/m}^2$; $\gamma = 1,9 \text{ kN/m}^3$.

e) **Fm Terravecchia:** si tratta di "rocce pseudocoerenti" costituite da argille ed argille sabbiose, di colore grigio e tabacco, con intercalati sottili livelli sabbiosi che ne marcano la stratificazione e da marne e marne argillose con tenori variabili di sabbie quarzose con foraminiferi planctonici passanti verso l'alto a marne e marne sabbiose brune. Per la caratterizzazione fisico-meccanica di tale complesso, il progettista può fare riferimento, a tutto vantaggio della sicurezza, all'esperienza maturata su questi terreni e alle sperimentazioni scientifiche: $\phi' = 25^\circ$; $c' = 20,0 \text{ kN/m}^2$; $\gamma = 1,9 \text{ kN/m}^3$.

RIEPILOGO DELLE CARATTERISTICHE FISICHE

CAMPIONE	PROF. (m)	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	γ_d KN/m ³	Wn %	Wl %	Wp %	Ws %	S %	n %
S3C1	2.00	17.03		15.10	12.77	40.12	17.36	11.09		
S3C2	9.00	18.54		14.42	28.54	44.86	29.77	19.30		
S9C1	5.50	19.85		16.06	23.58	49.14	21.54	20.92		
S9C2	9.00	19.72		16.80	17.39	40.65	19.59	18.02		
S9C3	12.00	20.61		18.00	14.52	42.56	20.83	13.37		

RIEPILOGO DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE

CAMPIONE	PROF. (m)	C'	ϕ'	Ed
		KN/m ²	gradi	KN/m ²
S3C1	2.00			2.7E+03
S3C2	9.00	26.0	31°	
S9C1	5.50	9.0	25°	9.3E+03
S9C2	9.00	32.0	21°	
S9C3	12.00	38.0	29°	

GRANULOMETRIA
Limo sabbioso debolmente argilloso (mamoso)
Limo argilloso e sabbioso
Argilla sabbiosa con limo
Argilla sabbiosa con limo
Limo sabbioso con argilla

Tabella n. 7.5 – Riepilogo delle caratteristiche fisiche e meccaniche

7.3.3.1 Sottrazione di suolo

In relazione alla sottrazione di suolo la superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 0,4 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 6,0

ettari, ridotti indicativamente a 4,9 ettari a seguito delle operazioni di ripristino ambientale.

Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

Piazzole di cantiere aerogeneratori	~ 35000 m ² (comprensivi di scarpate)
Piazzole definitive a ripristino avvenuto	~ 24000 m ²
Ingombro fisico delle torri di sostegno	~ 4300 m ²
Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)	~ 14754 m ²
Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)	~ 10225 m ²
Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto	~ 48979 m²

Tab. 7.6 – Superfici occupate

Corre l'obbligo di evidenziare come in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione spontanea, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo.

Con tali presupposti, le superfici complessivamente sottratte alla copertura vegetale a seguito degli interventi in progetto, reversibili e recuperate all'attuale uso agricolo a fine esercizio, ammontano ad appena 4,9 ettari circa di cui 1,47 ettari per adeguamento delle strade esistenti e 3,43 ettari per nuove strade e piazzole.

Da evidenziare che anche queste aree non indicano una significativa diminuzione della permeabilità, visto che in gran parte saranno realizzate in terra battuta.

7.4 FATTORI CLIMATICI

Per definire il clima del territorio ci si è riferiti ai dati regionali.

Per le temperature sono stati considerati i valori registrati nelle stazioni di Partanna (407 m s.l.m.) e di Corleone (594 m s.l.m.).

Le medie diurne sono comprese tra i 15,8 °C di Corleone e i 16,5 °C di Partanna, con medie mensili tra i 7,7 °C di gennaio e i 24,8 °C di luglio a Corleone e tra gli 8,8 °C di gennaio e i 25,6 °C di luglio a Partanna.

Nei mesi invernali si rilevano valori minimi assoluti inferiori a 0 °C, con punte di -6,8 °C di gennaio a Corleone e di -3,8 °C di dicembre a Partanna.

Le massime assolute registrate presentano il picco nel mese di luglio, con valori di 41,5 °C a Partanna e di 45,0 °C a Corleone.

Dai dati delle stazioni pluviometriche di Diga Arancio (190 m s.l.m.), Partanna (407 m s.l.m.), Montevago (460 m s.l.m.), Roccamena (480 m s.l.m.) e Corleone (594 m s.l.m.) risultano delle medie annue variabili tra i 530,6 mm di Roccamena ed i 747,0 mm di Corleone, rispettivamente distribuiti in 73 ed 87 giorni piovosi.

L'analisi complessiva dei dati pluviometrici evidenzia una maggiore concentrazione della piovosità nel periodo compreso tra ottobre e aprile, durante il quale si registra circa l'85% del volume annuo delle precipitazioni.

I mesi invernali sono i più piovosi, mentre il regime pluviometrico tocca le sue punte minime nel mese di luglio.

In base agli indici bioclimatici calcolati sugli stessi dati termopluviometrici: *Indice di continentalità* (Ic); *Indice di termicità* (It); *Indici ombro-termici* (Io, Ios2, Ios3 e Ios4) (Loidi Arregui *et al.*, 1997) il macroclima delle diverse stazioni è di tipo “*mediterraneo*”, con bioclimate di

tipo “*pluvistagionale oceanico*” (Rivas-Martinez, 2008).

Sempre sulla base degli stessi dati, l’area è compresa nel piano *mesomediterraneo inferiore*, con ombrotipo *secco superiore*; è tuttavia ipotizzabile che sui versanti esposti a sud, dove occorrono condizioni di prolungato irraggiamento e quindi minor ritenzione idrica al suolo, possano localmente registrarsi valori tendenti al *termomediterraneo*.

STAZIONE	IC	IT	IO	IOS2	IOS3	IOS4	MACROCLIMA	BIOCLIMA
Partanna (TP)	16,8	341	3,49	0,252	0,285	0,537	<i>Mediterraneo</i>	<i>Pluvistagionale oceanico</i>
Corleone (PA)	17,1	312	3,42	0,427	0,458	0,781	<i>Mediterraneo</i>	<i>Pluvistagionale oceanico</i>

Tab. 7.7 - *Indice di continentalità (Ic); Indice di termicità (It); Indici ombrotermici (Io, Ios2, Ios3 e Ios4) e inquadramento macroclimatico e bioclimatico (Rivas-Martinez, 1994, 1996; Rivas-Martinez et al., 2002) relativi alle stazioni di Partanna (407 m s.l.m.) e Corleone (594 m s.l.m.) (Duro et al., 1996)*

Infine, poiché l'esercizio dell'impianto presuppone un consumo di energia elettrica ridottissimo e non sono previste emissioni di gas climalteranti se non in misura del tutto insignificante visto il modestissimo uso di mezzi a combustibile fossile necessari solo per le attività di manutenzione dell'impianto mentre, al contrario, produce energia da fonti rinnovabili e consente un notevole risparmio di emissioni di gas climalteranti, si può tranquillamente affermare che il presente progetto avrà impatti positivi sul "Clima" e sul "Microclima".

7.5 BIODIVERSITA'

7.5.1 Inquadramento territoriale

L'area interessata dal parco eolico si trova nel territorio comunale di Contessa Entellina (PA), nella Sicilia occidentale, alle estreme propaggini Est dei monti Sicani.

A grande scala il paesaggio si presenta aperto ma morfologicamente vario, naturaliforme, senza segni di antropizzazione intensa.

Il contesto morfologico è caratterizzato da una serie di rilievi collinari allungati, dei quali la sequenza degli aerogeneratori interessa il crinale principale, interrotti in più tratti da pareti rocciose di natura gessosa che determinano stacchi morfologici, anche pronunciati.

Il paesaggio è condizionato dall'uso agricolo del territorio, quasi completamente costituito da vigneti e campi aperti arati e coltivati a prato, con caratteristiche di prateria steppica, talvolta accompagnate da vegetazione arbustiva, elemento di differenziazione del mosaico ambientale.

7.5.2 Vegetazione

La vegetazione è costituita in prevalenza da formazioni secondarie, in particolare le praterie, sia a *Ampelodesmos mauritanicus*, sia a *Hyparrhenia hirta*, sia a *Carlina sicula*, cui si alternano altri aspetti sinantropici rappresentati preminentemente da cenosi nitrofilo-ruderali.

Nei pianori e nelle aree a maggiore vocazione agricola sono presenti superfici coltivate a seminativo, di tipo foraggero e cerealicolo.

Gli ambienti a maggiore naturalità della vegetazione sono le pareti gessose, che ospitano formazioni casmofitiche, in parte rade.

Le piccole incisioni torrentizie si presentano quasi ovunque denudate, talora punteggiate da individui spesso isolati, di *Ulmus minor*, *Tamarix*

africana.

Nelle aree calanchive prevalgono le formazioni erbacee dell'associazione *Lygeo-Lavateretum agrigentinae*.

In prossimità degli impianti previsti sono stati individuati i seguenti tipi di vegetazione:

Vegetazione arbustiva a *Rubus ulmifolius* (*Roso sempervirentis-Rubetum ulmifolii*)

E' una formazione di mantello legata a substrati detritici o rocciosi localizzati in contesti ambientali con bioclina variabile, dal termo-mediterraneo al mesomediterraneo. Si tratta in ogni caso di formazioni di recupero, connesse alla serie di vegetazione del Leccio (*Pistacio-Quercus ilicis* sigmetum) e, in contesti meno xerici e meno acclivi, a quella della Quercia virgiliana (*Oleo-Quercus virgiliana* sigmetum).

Vegetazione di gariga a *Thymus capitatus*

Si tratta di una gariga termo-xerofila a dominanza di *Thymus capitatus*, tipica di ambienti di cresta e di versante, caratterizzati da litosuoli particolarmente erosi ed esposti a Sud.

Nella cenosi entrano a far parte altre camefite quali *Micromeria greca*, *Gypsophila arrostii*, a costituire aspetti secondari e pionieri, legati ai processi di degradazione della macchia e dei boschi termofili della classe *Quercetea ilicis*.

Prateria a *Ampelodesmos mauritanicus* (*Avenulo-Ampelodesmion*)

E' una formazione erbacea termo-xerofila dominata da *Ampelodesmos mauritanicus*, tipica delle stazioni con suoli a diversa

maturità, ricchi di componente limoso-argillosa, nelle fasce termo e mesomediterranee.

E' una prateria floristicamente povera, il cui uso è limitato al pascolo e pertanto sottoposta spesso all'azione del fuoco, per favorirne l'emissione dei teneri getti autunnali, utilizzati dal bestiame.

L'Ampelodesma, i cui cespi resistono all'incendio, svolge un ruolo notevole nella stabilizzazione delle pendici acclivi, limitando l'azione erosiva delle acque superficiali.

Dal punto di vista sindinamico la cenosi svolge, in genere, un ruolo di vegetazione secondaria e pioniera nell'ambito delle serie forestali del Leccio (*Pistacio-Quercus ilicis* sigmetum) e della Quercia virgiliana (*Oleo-Quercus virgiliane* sigmetum).

Prateria a *Hyparrhenia hirta* (*Hyparrhenion hirtae*)

Le superfici argillose acclivi, interessate da fenomeni di erosione superficiale, sono colonizzate da una vegetazione di prateria steppica perenne.

In particolare, laddove vi è una maggiore umidità edafica, si rinvencono aspetti dominati da *Hyparrhenia hirta*. Queste praterie, per la loro composizione floristica e ecologia, rientrano nella classe *Thero-Brachypodietea ramosi*, rappresentando, all'interno della classe, l'ordine nettamente più xerofilo degli *Hyparrhenietalia hirtae*.

Vegetazione casmofitica degli affioramenti gessosi (*Brassico tinei-Diplotaxietum crassifoliae*)

E' una formazione tipica delle rupi, è endemica del settore siculo centro-meridionale, dove colonizza i gessi e gli altri substrati della Serie Gessoso-Solfifera, tra 100 e 800 m s.l.m., sia in località dell'interno sia in stazioni costiere; presenta una copertura media del 40%.

Vegetazione terofitica dei pratelli xerofili (*Stipo-Trachynietea*)

Consorti effimeri di erbe annue sono presenti in radure nel mosaico costituito dalla gariga a labiate e dalle praterie a graminacee perenni (*Ampelodesmos mauritanicus* o *Hyparrhenia hirta*), mentre costituiscono pratelli circa puri in corrispondenza di “isole” di affioramenti gessosi.

Questi consorzi, fortemente condizionati dalla natura chimica e fisica del substrato geologico per la quasi completa mancanza di suolo, vanno ascritti alla classe *Stipo-Trachynietea distachyae* e, più precisamente, all'ordine *Stipo-Trachynietalia distachyae*.

Vegetazione segetale infestante i seminativi (*Papaveretea*)

Vegetazione segetale, legata ai suoli alluvionali ricchi di limo e argilla, a reazione leggermente basica, con carattere marcatamente termofilo; consorzio legato a seminativi in rotazione con prati a leguminose o a riposo pascolativo, a optimum primaverile.

E' una cenosi, dal carattere strettamente antropogeno, tipica di aree collinari, preminentemente legate alla serie dell'*Oleo-Quercus virgiliane sigmetum*, nel cui ambito sono realizzate colture come quelle cerealicole.

Vegetazione casmo-nitrofila ruderale (*Oxalido-Parietarium judaicae*)

Si tratta di consorzi discontinui, poveri da un punto di vista pabulare, con caratteri subnitrofilo, tipico dei litosuoli gessosi su substrati pianeggianti o quasi e pertanto poco soggetti all'erosione, con forte rocciosità affiorante, sottoposti da secoli al sovrappascolo.

Si riscontra nel piano climatico termomediterraneo e, talora, nella parte basale del mesomediterraneo.

Vegetazione calanchiva erbacea (*Lygeo-Lavateretum agrigentinae*)

Si tratta di una cenosi che ricopre le formazioni calanchive, in contesti bioclimatici riferibili al termomediterraneo.

Nel conteggio floristico entrano a far parte diverse emicriptofite, tra cui *Dactylis glomerata* e *Hyparrhenia hirta*, legate alle argille della Serie gessoso-solfifera.

La cenosi riveste un ruolo primario di tipo edaofilo, poiché colonizza superfici calanchive soggette a intense erosioni superficiali, che impediscono i normali processi di pedogenesi.

E' legata alla serie di vegetazione del *Quercion ilicis* (*Oleo-Quercus virgiliana* sigmetum).

7.5.3 Flora

La flora dell'area prossima agli impianti riflette i caratteri del paesaggio vegetale monotono delle evaporiti affioranti nell'interno siciliano, legati alle antiche frequentazioni antropiche, all'uso agropastorale, ai frequenti incendi.

Habitat peculiari, quali gli affioramenti rupestri gessosi, ospitano una tipica flora casmofitica di interesse naturalistico, così è anche nelle praterie steppiche.

L'elenco floristico consta delle seguenti specie:

Specie	Habitat
<i>Polypodium cambricum</i>	Rupi e muri
<i>Ambrosina bassii</i>	Praterie xerofile
<i>Biarum tenuifolium</i>	Praterie xerofile
<i>Smilax aspera</i>	Macchia e boscaglia igrofila
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Praterie xerofile
* <i>Ophrys lutea</i>	Praterie a Ampelodesma
* <i>Crocus longiflorus</i>	Praterie xerofile
<i>Gladiolus italicus</i>	Coltivi ed incolti
<i>Asphodelus ramosus</i>	Incolti e praterie
* <i>Allium cupanii</i>	Incolti e scarpate aride
<i>Narcissus serotinus</i>	Praterie xerofile
<i>Prospero autumnale</i>	Pratelli xerofili
<i>Carex flacca subsp. serrulata</i>	Praterie e garighe
<i>Aegilops geniculata</i>	Pratelli xerofili
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	Praterie a Ampelodesma
<i>Arundo pliniana</i>	Scarpate argilose
<i>Avena fatua</i>	Campi e incolti
<i>Brachypodium retusum</i>	Praterie xerofile
<i>Briza maxima</i>	Campi e incolti
<i>Bromus alopecuros</i>	Praterie xerofile
<i>Cynodon dactylon</i>	Campi e incolti
<i>Cynosurus echinatus</i>	Pratelli xerofili
<i>Dactylis glomerata</i>	Praterie xerofile
<i>Dasypyrum villosum</i>	Incolti

<i>Hordeum murinum</i>	Incolti
<i>Hyparrhenia hirta</i>	Praterie xerofile
<i>Lagurus ovatus</i>	Pratelli xerofili
<i>Lolium perenne</i>	Incolti e praterie
<i>Melica ciliata</i>	Praterie xerofile
<i>Stipa capensis</i>	Pratelli xerofili
<i>Trachynia distachya</i>	Pratelli xerofili
<i>Vulpia fasciculata</i>	Praterie xeriche
<i>Papaver rhoeas</i>	Campi e incolti aridi
<i>Ranunculus bullatus</i>	Praterie xerofile
* <i>Sedum gypsicola</i>	Rupi e scarpate gessose
<i>Lathyrus cicera</i>	Praterie xerofile
<i>Trifolium campestre</i>	Pratelli xerofili
<i>Vicia lutea</i>	Praterie xerofile
<i>Ulmus minor</i>	Impluvi
<i>Prunus spinosa</i>	Arbusteti
<i>Pyrus spinosa</i>	Arbusteti
<i>Rubus ulmifolius</i>	Arbusteti e boscaglie
<i>Ficus carica</i>	Boscaglie
<i>Parietaria judaica</i>	Ambienti nitrofilo – ruderali
<i>Urtica dioica</i>	Ambienti nitrofilo – ruderali
<i>Euphorbia exigua</i>	Pratelli xerofili
<i>Hypericum perforatum</i>	Praterie xerofile
<i>Pistacia lentiscus</i>	Macchia
<i>Cistus creticus</i>	Garighe e praterie
<i>Biscutella maritima</i>	Pratelli xerofili
* <i>Brassica villosa subsp. tinei</i>	Rupi

<i>*Erysimum metlesicsii</i>	Scarpate aride e rupi
<i>Osyris alba</i>	Rupi e versanti aridi
<i>*Gypsophila arrostii</i>	Rupi e scarpate rocciose
<i>Silene nocturna</i>	Praterie xerofile
<i>Sherardia arvensis</i>	Pratelli xerofili
<i>Convolvulus cantabrica</i>	Praterie xerofile
<i>Plantago afra</i>	Incolti e pratelli xerofili
<i>Plantago coronopus</i>	Calanchi
<i>Micromeria graeca</i>	Rupi e versanti aridi
<i>Thymus capitatus</i>	Garighe e scarpate aride
<i>Anthemis arvensis</i>	Coltivi
<i>*Carlina sicula</i>	Praterie e incolti
<i>*Centaurea solstitialis</i>	Incolti
<i>*Crepis sprengeli</i>	Incolti e praterie
<i>Tamarix africana</i>	Impluvi
<i>Cynara cardunculus</i>	Incolti e praterie
<i>Pallenis spinosa</i>	Incolti e praterie
<i>Scolymus grandiflorus</i>	Ambienti nitrofilo- ruderali
<i>Senecio vulgaris</i>	Pratelli xerofili
<i>*Tragopogon porrifolius subsp. Cupanii</i>	Praterie a Ampelodesma
<i>Daucus carota</i>	Praterie e incolti
<i>*Eryngium bocconeii</i>	Praterie a Ampelodesma
<i>Kundmannia sicula</i>	Praterie xerofile

Sotto l'aspetto biologico prevalgono le terofite, data la prevalenza di ambienti aperti, steppici e di coltivi a graminacee.

L'endemismo è presente con diverse entità, con asterisco nell'elenco,

incluse nella Lista Rossa Regionale.

Tra le endemiche siculo-peninsulari figurano *Gypsophila arrostii* e *Tragopogon porrifolius*, casi specifici sono *Centaurea solstitialis* (il cui areale comprende anche la Sardegna) e *Carlina sicula* (presente anche a Malta).

Tra le endemiche strettamente sicule è presente *Eryngium bocconeii*, oltre a *Crepis sprengei* (esclusiva del settore occidentale), *Erysimum metlesicsii* (a gravitazione centro-occidentale), e *Brassica villosa* subsp. *tinei* (diffusa nella parte centro-meridionale).

E' inoltre presente *Allium cupanii*, elemento di particolare valenza fitogeografica, caratterizzato da un'ampia distribuzione mediterranea, ma piuttosto raro in Sicilia.

Si evidenzia infine la presenza di *Sedum gypsicola* che in Sicilia si comporta quale gipsicola esclusiva e della citata *Gypsophila arrostii*, strettamente legata a substrati della serie gessoso-solfifera dell'entroterra isolano.

7.5.4 Ecosistemi

Il territorio interessato dalla localizzazione degli aerogeneratori, dalla stazione elettrica e dal cavidotto è caratterizzato dalla presenza dei seguenti tipi di ecosistema, definiti secondo la classificazione CORINE Biotopes (UE) – (vedi carta fuori testo).

Aree argillose a erosione accelerata (15.83)

Sono costituite dai calanchi e dalle altre aree argillose franose e la relativa vegetazione. Accanto a nuclei a diversa densità di specie perenni, sono presenti zone prive di vegetazione e nuclei di specie annuali, anche sub-alofile. Tra le specie guida è presente qui l'*Arundo pliniana*.

Formazioni a *Ampelodesmus mauritanicus* (32.23)

Si tratta di formazioni prevalentemente erbacee che formano praterie steppeiche dominate da *Ampelodesmus mauritanicus*. Sono formazioni secondarie di sostituzione dei boschi del *Quercion ilicis* che si estendono nella fascia mesomediterranea. Tra le specie guida sono: *Ampelodesmus mauritanicus* (dominante), *Asphodeline lutea*, *Brachypodium retusum*, *Hyparrhenia hirta* (codominanti).

Garighe e macchie mesomediterranee calcicole (32.4)

Gravitano nella fascia mesomediterranea e rappresentano formazioni secondarie legate al *Quercion ilicis*. La suddivisione interna all'habitat si basa su caratteri strutturali difficilmente utilizzabili in cartografia (macchie alte e macchie basse) e sulla composizione dominante, in questo caso di labiate.

Prati aridi mediterranei (34.5)

Include le praterie mediterranee caratterizzate da un alto numero di specie annuali e di piccole emicriptofite che vanno a costituire formazioni lacunose.

Sono diffuse nelle porzioni più calde del territorio e sono articolate in due categorie: le praterie dominate da *Brachypodium retusum*, che spesso occupano lacune nelle garighe (34.511) e quelle a *Trachynia distachya* (34.513). Specie guida: *Brachypodium retusum*, *Brachypodium ramosum*, *Trachynia distachya*, *Dactylis hispanica subsp. hispanica*, *Lagurus ovatus* (dominanti).

Steppe di alte erbe mediterranee (34.6)

Si tratta di steppe xerofile delle fasce termo e meso-mediterranee. Sono dominate da alte erbe perenni, mentre nelle lacune possono svilupparsi specie annuali. Sono limitate all'Italia meridionale, Sardegna e Sicilia. Possono essere dominate da diverse graminacee, in questo caso da *Hyparrhenia hirta* (34.63).

Prati mediterranei sub nitrofilo (34.81)

Formazioni sub-antropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo. Si tratta di formazioni ruderali più che di prati pascoli.

Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani (44.12)

Sono inclusi i saliceti con aspetti di maggior termofilia dovuti alla quota (saliceti arbustivi planiziali a *Salix triandra* 44.121) e al clima maggiormente termo-xerico dei greti centro-italiani (44.122) o dell'Italia meridionale e insulare (44.127).

Colture di tipo estensivo (82.3)

Aree agricole tradizionali, con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini, a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio. Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili.

Uliveti (83.11)

Uno dei sistemi colturali più diffusi dell'area mediterranea. Talvolta è rappresentato da uliveti secolari su substrato roccioso, di elevato valore paesaggistico, altre volte da impianti in filari a conduzione intensiva. A volte lo strato erbaceo può essere mantenuto come pascolo semiarido, difficile da discriminare rispetto alla vegetazione delle colture abbandonate.

Vigneti (83.21)

Sono incluse tutte le situazioni dominate dalla coltura della vite, da quelle più intensive (83.212), ai lembi di viticoltura tradizionale (83.211).

7.5.5 Definizione e valutazione degli impatti su Vegetazione, Flora ed Ecosistemi

Le azioni di progetto che potenzialmente potrebbero generare impatti (sia diretti sia indiretti) sono:

- ✓ *taglio della vegetazione (perdita di copertura):* ovvero delle singole entità floristiche anche endemiche (alterazioni floristiche) e delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali);
- ✓ *perdita di aree con cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore).*

Gli impatti potenziali sulle componenti precedentemente descritte, derivanti dalla presenza dell'impianto, sono i seguenti:

- ⇒ Perdita della vegetazione
- ⇒ Alterazione della struttura e della funzione delle cenosi
- ⇒ Occupazione di suolo
- ⇒ Frammentazione degli habitat

In fase di cantiere la componente vegetale, unitamente alla componente floristica, potrà essere oggetto, di specifici impatti determinati

dalle particolari attività necessarie per la realizzazione delle opere in progetto.

Le azioni causa di impatti potrebbero essere le seguenti:

- ❖ presenza di automezzi e macchinari di varia tipologia, nonché del personale addetto;
- ❖ pulizia dei terreni e delle aree interessate dal progetto (taglio della vegetazione presente);
- ❖ fasi di gestione degli inerti con accumulo temporaneo degli stessi (occupazione di aree con vegetazione);
- ❖ fasi di realizzazione delle varie strutture in progetto (montaggio aereogeneratori, realizzazione strade di accesso, allocazione dei cavi interrati, ecc.) con occupazione di aree con presenza di vegetazione.

Le attività in fase di cantiere che comporteranno interazioni sulla componente vegetale sono gli interventi di adeguamento/realizzazione della viabilità di servizio al campo eolico e le operazioni di preparazione del sito per le aree su cui insisteranno gli interventi in progetto (allestimento piazzole aerogeneratori, preparazione area sottostazione, ecc.) che potrebbero comportare un effetto di riduzione e frammentazione degli habitat presenti.

In particolare:

- ❖ i tratti in cui è prevista la realizzazione delle nuove strade e l'adeguamento e/o rifacimento di tratti di strade esistenti, per l'accesso agli aerogeneratori;
- ❖ le aree in cui è prevista la realizzazione degli scavi per la posa dei cavi interrati;
- ❖ le piazzole di cantiere dove è prevista l'ubicazione degli aerogeneratori. Queste piazzole, saranno temporaneamente

realizzate per il montaggio degli aerogeneratori;

- ❖ la piazzola di cantiere per la costruzione della Sottostazione elettrica. L'area della piazzola, terminata la fase di cantiere, sarà oggetto di ripristino ambientale.

Le aree su cui insistono gli interventi in progetto sono costituite:

- per l'aerogeneratore 1 da vigneto;
- per gli aerogeneratori 2, 6, 7, 8, 9, 10 da colture di tipo estensivo;
- per gli aerogeneratori 3 e 5 da prati aridi mediterranei;
- per l'aerogeneratore 4 da formazioni ad *Ampelodesmos mauritanico*.

La vegetazione delle aree interessate dalle piazzole vede molte specie sinantropiche, legate alla trasformazione antropica dell'ecosistema originario.

La posa del cavo di collegamento alla sottostazione interessa prevalentemente la viabilità esistente e solo limitatamente a piccoli tratti sul suolo agricolo interessando una sottile fascia dove è presente una vegetazione rappresentata da vigneti e uliveti ed in parte più ridotta da colture cerealicole di tipo estensivo.

Viste le dimensioni degli scavi e la distanza tra gli ulivi e le vigne non sarà estirpata alcuna pianta.

La sottostazione sarà realizzata su un'area industriale.

La sottrazione di copertura vegetale sarà pertanto verso tipologie di scarso valore naturalistico, principalmente di natura erbacea, con ciclo annuale e a rapido accrescimento. Si tratta dunque di tipologie floristiche in grado di ricolonizzare nel breve periodo gli ambienti sottoposti a disturbo.

Possibile eccezione, tra le specie potenzialmente presenti nelle aree

direttamente interessate dalle opere, possono essere quelle endemiche, individuate nell'elenco floristico, legate agli habitat di prateria arida, in particolare in corrispondenza degli aerogeneratori 3, 4, 5 e in misura minore anche 6 e 7.

Gli unici impatti prevedibili sulla componente vegetazione sono limitati alla fase di realizzazione dell'opera, riconducibili essenzialmente all'occupazione di suolo e alle operazioni di preparazione e allestimento del sito; la fase di esercizio dell'opera non comporterà invece alterazioni sulla componente vegetazione.

In fase di realizzazione dell'opera, gli impatti maggiori saranno soprattutto a carico delle singole entità floristiche sopra menzionate, mentre l'impatto sarà minimo sulla componente vegetale (associazioni vegetali) così come nei confronti di aree con vegetazione potenziale.

Si ritiene che non vi siano impatti sugli ecosistemi di valore.

Al fine di minimizzare l'impatto sulla componente vegetazione, nelle operazioni di allestimento delle aree occupate dalle strutture di progetto sarà garantita l'asportazione di un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 50 agli 80 cm) che verrà temporaneamente accumulato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri).

L'adeguamento della viabilità di servizio per l'accesso alle piazzole dove sono ubicati gli aerogeneratori, in particolare quella di collegamento tra gli aerogeneratori 1, 2, 3, 4, 5, prossima agli affioramenti gessosi con vegetazione casmofitica dovrà essere eseguito non interessando tali affioramenti, che vanno salvaguardati anche da attività temporanee.

Particolare attenzione dovrà porsi nella realizzazione degli aeromotori 3, 4, 5 e in parte anche 6 e 7 e nei tratti di realizzazione del cavidotto legati

agli habitat di prateria arida e di colture estensive per la presenza sporadica di individui di orchidee e di altre specie endemiche e incluse nelle liste rosse regionali.

Prima della realizzazione delle opere ne andrà puntualmente verificata la presenza e eventualmente trapiantate negli stessi habitat per assicurarne la sopravvivenza.

Tra le attività di cantiere è previsto il trasporto delle componenti degli aerogeneratori, la loro installazione e posa: tali attività produrranno, come unico effetto apprezzabile sulla componente vegetazione, un aumento delle polveri in atmosfera dovuto al passaggio dei mezzi pesanti sulle strade non asfaltate ma tale impatto per la modestia del numero dei trasporti necessario è da considerarsi assolutamente trascurabile in quanto del tutto simile a quello a cui è attualmente soggetta la vegetazione dal passaggio dei mezzi agricoli.

L'operatività del parco eolico non produrrà effetti sulla componente flora e vegetazione.

Nella fase di dismissione dell'impianto, anche le limitate porzioni di territorio occupate dagli aerogeneratori e relative strutture ausiliarie, saranno ripristinate. Nell'ambito della fase di dismissione dell'impianto le attività previste potranno generare un disturbo, simile a quello registrato nella fase di costruzione.

L'intervento di ripristino delle aree non più utilizzate dalle opere determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat, riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

7.5.6 Mitigazioni degli impatti su Vegetazione, Flora ed Ecosistemi

Nella fase di realizzazione dell'opera, saranno attuate opportune misure di prevenzione e mitigazione al fine di garantire il massimo contenimento dell'impatto, attraverso:

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

Si procederà inoltre al ripristino vegetazionale, attraverso:

- ⇒ raccolta del fiorume autoctono;
- ⇒ asportazione e raccolta in aree apposite del terreno vegetale;
- ⇒ individuazione delle aree dove ripristinare la vegetazione autoctona;
- ⇒ preparazione del terreno di fondo;
- ⇒ inerbimento con la piantumazione delle specie erbacee;
- ⇒ piantumazione delle specie basso arbustive;

- ⇒ piantumazione delle specie alto arbustive ed arboree;
- ⇒ cura e monitoraggio della vegetazione impiantata;
- ⇒ nei tratti di realizzazione del cavidotto legati agli habitat di prateria arida e di colture estensive per la presenza sporadica di individui di orchidee e di altre specie endemiche e incluse nelle liste rosse regionali. Prima della realizzazione delle opere ne andrà puntualmente verificata la presenza e eventualmente trapiantate negli stessi habitat per assicurarne la sopravvivenza.

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

7.5.7 Fauna

7.5.7.1 Caratteri regionali

L'area vasta della regione Sicana, cui appartiene il territorio in studio, offre diversi habitat alla fauna selvatica, molto ricca di vertebrati e invertebrati.

Tra gli uccelli, si riscontrano diverse specie di rapaci rare quali il Nibbio bruno, l'Aquila reale e il Capovaccaio (sono presenti gli unici siti riproduttivi della Sicilia) e altre più diffuse come il Falco pellegrino, lo Sparviero, il Gheppio, la Poiana, l'Albanella, il Barbagianni, la Civetta e l'Allocco.

Sono, inoltre, presenti il Gruccione, il Cuculo, il Codirosso spazzacamino, il Picchio rosso maggiore e la Tordela, mentre tra gole e strapiombi è talvolta presente il rarissimo Codirossone, la Rondine montana e il Rondone maggiore.

Per la fauna ornitica, le aree boschive sono popolate prevalentemente da piccoli insettivori quali la Cinciarella, Cianciallegra, Fringuello, Capinera, Pettiroso, Merlo e i più generalisti Colombacci e Ghiandaie.

I rettili più comuni sono la Vipera, la Natrice, il Saettone, il Ramarro e la Tartaruga terrestre.

Tra i mammiferi si citano la Martora, l'Istrice, il Gatto selvatico, la Volpe, l'Arvicola del Savi e la Donnola.

7.5.7.2 Quadro faunistico nell'area di studio

Gli habitat presenti nell'area che ospitano più specie sono: i prati aridi mediterranei (34.5), le formazioni a *Ampelodesmus mauritanicus* (32.23) e le steppe di alte erbe mediterranee a *Hiparrhenia hirta* (34.6).

L'habitat dei sistemi agricoli complessi (82.3) ospita un discreto numero di specie, anche per la riproduzione, a riprova del positivo impatto che le pratiche colturali estensive hanno sulle comunità di specie sensibili.

I seminativi (82.3) hanno un'elevata ricchezza, soprattutto come habitat di alimentazione per parecchi uccelli passeriformi e piccoli mammiferi.

Quali habitat di riproduzione e alimentazione degli insetti sensibili i più ricchi sono le praterie a *Ampelodesmus mauritanicus* (32.23), e in misura minore i seminativi (82.3).

Per questa componente faunistica altri due habitat, i prati aridi mediterranei, 34.5, e la vegetazione a *Rubus ulmifolius* (31.8A) acquistano un'importanza relativa in quanto ospitano una comunità diversificata.

Erpetofauna

Per valutare gli eventuali impatti che la costruzione dell'impianto eolico potrebbe avere sulle popolazioni di Anfibi e Rettili presenti nel territorio, è stata eseguita, in primo luogo, un'indagine sulla letteratura scientifica volta a definire la presenza dell'erpetofauna nell'area di studio e nelle sue vicinanze; in seguito sono state condotte ricognizioni mirate a individuare le specie e i siti idonei alla presenza e alla riproduzione di tali specie.

Dall'indagine è emersa una presenza limitata di habitat, per quanto riguarda gli anfibi.

La fauna erpetologica contattata, relativa al territorio interessato dalle opere, comprende 2 specie di Anfibi, dell'ordine degli Anuri: *Bufo bufo spinosus* il Rospo comune e *Rana bergeri x hispanica* la Rana di Berger, specie generalista e molto adattabile a svariate condizioni ambientali e 5 specie di Rettili, annoverando elementi xerofili, tendenzialmente con carattere euriecio, di cui 3 Sauri e 2 Serpenti: il Saettone occhirossi *Zamenis lineatus*, endemita sud-appenninico-siculo, il Biacco *Hierophis viridiflavus*, facile da notare durante le ore più calde della giornata e durante la stagione di massima attività (maggio-agosto), la lucertola campestre *Podarcis sicula*, facilmente contattata in quasi tutti gli ambienti, la lucertola di Wagler *Podarcis wagleriana* e il Gongilo *Chalcides ocellatus*.

Rospo comune



Bufo bufo

Stato di conservazione



Rischio minimo

Rana di Berger



Stato di conservazione



Rischio minimo

Saettone occhirossi



Zamenis lineatus

Stato di conservazione

DD

Biacco



Hierophis viridiflavus

Stato di conservazione



Rischio minimo

Lucertola campestre



Podarcis siculus

Stato di conservazione



Rischio minimo

Lucertola siciliana



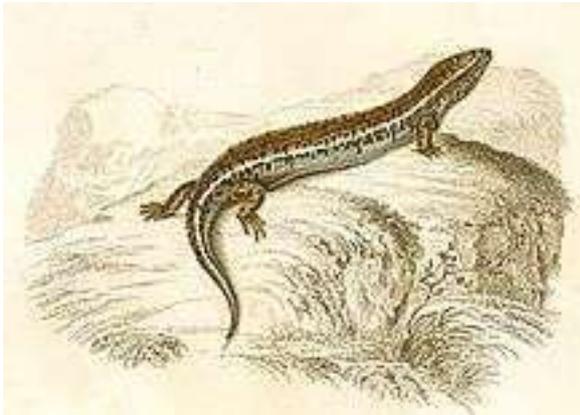
Podarcis wagleriana

Stato di conservazione



Rischio minimo

Gongilo



Chalcides ocellatus

Stato di conservazione

NE

Specie non valutata

Mammalofauna

Sono state contattate 9 specie. La Volpe (*Vulpes vulpes*) è la specie più facilmente rinvenibile, come anche il Coniglio (*Oryctolagus cuniculus*), più rari l'Istrice (*Hystrix cristata*), il Riccio europeo (*Erianceus europaeus consolei*), localizzato nelle zone agricole e nei mosaici.

Rara è la frequenza di rilevamento della Donnola (*Mustela nivalis*).

La microteriofauna vede specie che costituiscono lo spettro tipico delle campagne e degli ambienti aridi siciliani. Tra queste il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), specie di solito legata a ambienti boschivi e di macchia, in questo caso contattata in ambienti aperti, il più raro Mustiolo (*Suncus etruscus*), specie interessante di mammifero insettivoro, il Quercino (*Elyomis quercinus*), un gliride rupicolo che vive in ambienti rocciosi.

Tra i chiroterteri il Serotino (*Eptesicus serotinus*) è stato contattato in volo di foraggiamento, attorno agli uliveti presenti nella zona.

Topo selvatico *Apodemus sylvaticus*



Stato di conservazione



Mustiolo *Suncus etruscus*



(su mano di *Homo sapiens*)

Stato di conservazione



Quercino *Eliomys quercinus*



Stato di conservazione



Prossimo alla minaccia (*nt*)

Serotino comune *Eptesicus serotinus*



Stato di conservazione



Volpe rossa *Vulpes vulpes*



Stato di conservazione



Coniglio selvatico europeo *Oryctolagus cuniculus*



Stato di conservazione



Istrice *Hystrix cristata*



Stato di conservazione



Riccio europeo comune *Erinaceus europaeus*



Stato di conservazione



Donnola *Mustela nivalis*



Stato di conservazione



7.5.7.3 Definizione e valutazione degli impatti sulla fauna

Gli impatti potenziali derivanti dalla realizzazione dell'impianto possono essere i seguenti:

- ✓ Riduzione dell'habitat
- ✓ Disturbo alla fauna
- ✓ Interferenza con gli spostamenti della fauna

7.5.7.3.1 Riduzione dell'habitat

Le attività di cantiere possono costituire l'impatto più significativo degli impianti eolici sulla fauna, poiché possono comportare la riduzione della disponibilità di habitat per le specie animali.

La dismissione delle aree di cantiere e il loro successivo ripristino comporteranno per converso un effetto sensibilmente positivo sugli habitat presenti nell'area.

La presenza degli aerogeneratori durante l'esercizio degli impianti non produrrà una riduzione sostanziale dell'habitat della fauna presente.

7.5.7.3.2 Disturbo alla fauna

L'interferenza tipicamente associata alla fase di cantiere è il disturbo alla fauna per la pressione acustica.

Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando lo schema di attività, ad esempio con un incremento del ritmo cardiaco o manifestando problemi di comunicazione.

Generalmente, come conseguenza del disturbo, la fauna si allontana dal proprio habitat, per un periodo limitato. Gli animali possono essere disturbati da un'eccessiva quantità di rumore, reagendo in maniera diversa da specie a specie ma anche secondo le differenti fasi dello sviluppo fenologico di uno stesso individuo.

Gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dall'origine del disturbo; gli anfibi e i rettili, invece, tendono a immobilizzarsi.

Il danno maggiore si ha quando la fauna è disturbata nei periodi di riproduzione o di migrazione, durante i quali si può avere diminuzione nel successo riproduttivo o maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per spostarsi, per fare sentire i propri richiami).

È tuttavia ragionevole ipotizzare che in questo caso gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, perchè limitati nel tempo e per le ridotte dimensioni delle aree di progetto.

7.5.7.3.3 Interferenza con gli spostamenti della fauna

L'impatto può essere provocato dalle eventuali recinzioni dell'area, specialmente se in prossimità di biotopi con copertura vegetale arbustiva,

che possono impedire lo spostamento della fauna, anfibi e piccoli mammiferi in particolare. ***Anche per questo impatto non si ipotizza una rilevanza, in considerazione delle ridotte dimensioni delle aree e del tipo di ecosistemi presenti nel sito.***

Fase di cantiere

In fase di cantiere si procederà, nei tratti ove necessario, a un allargamento delle strade che, anche se minimo, produrrà un cambiamento nella vegetazione e, quindi, negli habitat di queste aree con riduzione e frammentazione degli ambienti di interesse della fauna.

Inoltre, l'intervento produrrà un aumento dell'impatto antropico per il relativo disturbo acustico.

Ma nel caso specifico le aree dell'intervento interessano habitat estesi, dove la fauna ha una presenza diffusa, a bassa densità, per cui la riduzione e la frammentazione avranno pertanto effetti di scarso rilievo.

Gli altri interventi previsti in questa fase, come la predisposizione di aree cantiere, determineranno gli stessi impatti pur se in misura ancora minore.

Altre attività previste nella fase di cantiere sono il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione, che produrranno un aumento del disturbo acustico e un incremento della presenza umana nel territorio. ***Tali attività avranno comunque scarsi effetti sulle specie faunistiche poiché l'area è interessata dalla presenza di attività agricole e pastorali tali da limitare nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo.***

Di minore rilievo e non in grado di determinare un effetto registrabile per la breve durata e per la limitata ampiezza dell'area interessata, sono i disturbi arrecati dalla posa dei cavi interrati.

Inoltre, l'intervento di ripristino ambientale delle aree non più utili al funzionamento delle opere, previsto a conclusione dei lavori di costruzione, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti, il ripristino degli habitat e la loro continuità, riducendo il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

Fase di esercizio

La produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come quelle previste in progetto, influisce minimamente sulla fauna e solo a pochi metri dalla torre.

Il fattore di impatto principale è il rischio di collisione con i chirotteri, dipendente da due fattori:

- ⇒ la distanza degli aerogeneratori dalle aree di frequentazione delle specie;
- ⇒ il comportamento delle specie in prossimità delle pale.

Nell'area è stata rilevata solo la presenza occasionale del Serotino, caratterizzato da un volo prossimo al terreno ben al di sotto del punto più basso che possono raggiungere le pale.

La dislocazione degli impianti non interferirà, quindi, sull'assetto di volo dei chirotteri eventualmente presenti nell'area.

Gli aerogeneratori sono posti a una distanza sufficiente a permettere il passaggio eventuale di specie in migrazione, anche se tali specie non sono state rilevate.

Non sono presenti nell'area importanti siti di riposo o di alimentazione.

Gli aerogeneratori che saranno installati sono di ultima generazione, caratterizzati da una minore velocità di rotazione delle pale, fattore importante per un minore impatto anche sulla chirottero fauna.

Fase di dismissione

Nella fase di dismissione le attività potranno generare un disturbo limitato al periodo in cui queste avverranno, con un momentaneo allontanamento delle specie maggiormente sensibili.

L'intensità del disturbo è tra quelle tollerate dalle specie nelle aree di alimentazione; le aree di rifugio e i dormitori non sono ubicati in prossimità degli impianti.

Qualora infine vi fosse un incremento della presenza della chiroterro fauna nell'area, registrato dai monitoraggi durante il funzionamento delle opere, sarà possibile comunque mitigare gli impatti limitando gli interventi al periodo non riproduttivo delle eventuali specie di cui si sia rilevata la presenza.

7.5.8 Avifauna

7.5.8.1 Eolico e avifauna

L'impatto dell'eolico sull'avifauna è una questione ormai ampiamente dibattuta e ricca di contributi, anche recenti, da offrire un quadro di conoscenze sufficientemente vasto.

Ne sono scaturite le conclusioni di seguito messe in evidenza.

Il pericolo di collisioni con gli aereogeneratori è, potenzialmente, un fattore limitante per la conservazione delle popolazioni ornitiche. Gli uccelli più colpiti sembrano essere i rapaci, anche se tutti gli uccelli di grandi dimensioni, quali i ciconiformi, sono potenzialmente a rischio; in misura minore i passeriformi e gli anatidi, in particolare durante il periodo migratorio.

Oltre alla collisione diretta, tra gli impatti vi è anche la perdita di habitat, causa della rarefazione delle specie.

Il disturbo legato dalle operazioni di manutenzione può indurre

l'abbandono di quelle aree da parte degli uccelli, in particolare per le specie che nidificano a terra o negli arbusti.

Sono stati pertanto individuati dei criteri per una localizzazione compatibile degli impianti eolici:

- ❖ evitare gli impianti eolici in aree ad alta valenza naturalistica, in particolare dove sono presenti, anche per periodi brevi, specie sensibili;
- ❖ evitare gli impianti eolici in prossimità di zone umide, bacini e laghi, specialmente se dislocati lungo le rotte migratorie;
- ❖ evitare gli impianti eolici tra aree di roosting (dormitorio) e le aree di alimentazione degli uccelli;
- ❖ evitare gli impianti eolici in vallate strette e lungo i crinali delle montagne, in particolare nel caso di pendenze elevate, dove i venti sono più forti e tali da modificare l'assetto di volo degli uccelli.;
- ❖ localizzare gli impianti eolici in aree interessate da altre infrastrutture, per contenere al massimo la perdita di habitat;
- ❖ evitare gli impianti eolici con aerogeneratori disposti in lunghe file; la disposizione in "clusters", raggruppata anche se allineata, permette di circoscrivere gli effetti di disturbo ad aree limitate;
- ❖ nel caso di aerogeneratori disposti in file, prevedere la presenza di varchi che agevolino il passaggio degli uccelli migratori.

Gli impianti eolici di ultima generazione hanno caratteristiche tali da diminuire considerevolmente il rischio di collisione per l'avifauna, poiché:

- sono più efficienti e richiedono un numero di aerogeneratori minore;
- hanno una minore velocità di rotazione delle pale;
- nella localizzazione si ha una maggiore attenzione alla sensibilità dei siti.

Percezione delle pale

Il motivo per cui animali dotati di buona vista, come gli uccelli, subiscono l'impatto dei parchi eolici è ancora oggetto di discussione.

Significativa potrebbe essere la difficoltà a percepire strutture aliene al normale contesto.

In tal senso le differenze specie-specifiche possono essere ricondotte alle diverse tipologie di visione: focalizzata in un punto per i rapaci, che riduce il campo percettivo, oppure dal cono ottico ampio, ma poco definito, sviluppata da molti uccelli preda.

La maggior parte degli studi mostra che gli uccelli tenderebbero a passare sopra o sotto le turbine evitando la collisione. Tali osservazioni sono state confermate a Tarifa (Spagna), dove il 71,2% degli individui volteggianti cambiava direzione al momento della percezione delle pale, a Buffalo Ridge (Minnesota) dove i passeriformi modificano il volo evitando di attraversare l'area del rotore solo quando questo è in funzione e in Olanda, dove le anatre tuffatrici presenti tendono a modificare il volo durante l'avvicinamento evitando la collisione.

Secondo Winkelman (1994), reazioni alla presenza delle turbine sono visibili da 100 a 500 metri nei volatori diurni ed entro 20 metri nei volatori notturni, per questo motivo la maggior parte delle collisioni avviene di notte.

Le specie gregarie, che formano grossi stormi in primavera e autunno, sembrano più inclini alla collisione, forse a causa della maggiore attenzione agli individui che precedono nello stormo piuttosto che all'ambiente circostante.

Inoltre alcune specie sembrano attratte dalla luce che illumina le strutture, che forse sono utilizzate come indicatori per il volo.

Le condizioni atmosferiche influenzano il comportamento degli

uccelli. Nebbia, pioggia e neve riducono la visibilità e l'orientamento ponendo i migratori notturni a rischio di collisione.

Design e dimensioni degli aerogeneratori

Il design e la dimensione degli aerogeneratori è stata oggetto di discussioni e in generale le vecchie turbine a traliccio con travi orizzontali sono ritenute maggiormente impattanti rispetto alle tubulari.

Le vecchie torri a traliccio fornirebbero posatoi (per rapaci in particolare) che attirano gli individui mentre le turbine tubulari di grandi dimensioni, avendo un minor numero di giri del rotore e essendo in minor numero a parità di potenza dell'impianto, avrebbero un effetto barriera inferiore.

Erickson et al. (2002) sostengono che nei moderni aerogeneratori la mortalità dei rapaci è generalmente molto bassa (0-0,4 rapaci aer.⁻¹ a⁻¹) rispetto ai vecchi generatori di Altamont.

7.5.8.2 Rotte migratorie

Le rotte migratorie dell'avifauna interessano l'intero bacino del Mediterraneo ed il problema di valutare l'importanza di un'area quale punto di attrazione o concentrazione dei migratori in transito è di notevole complessità.

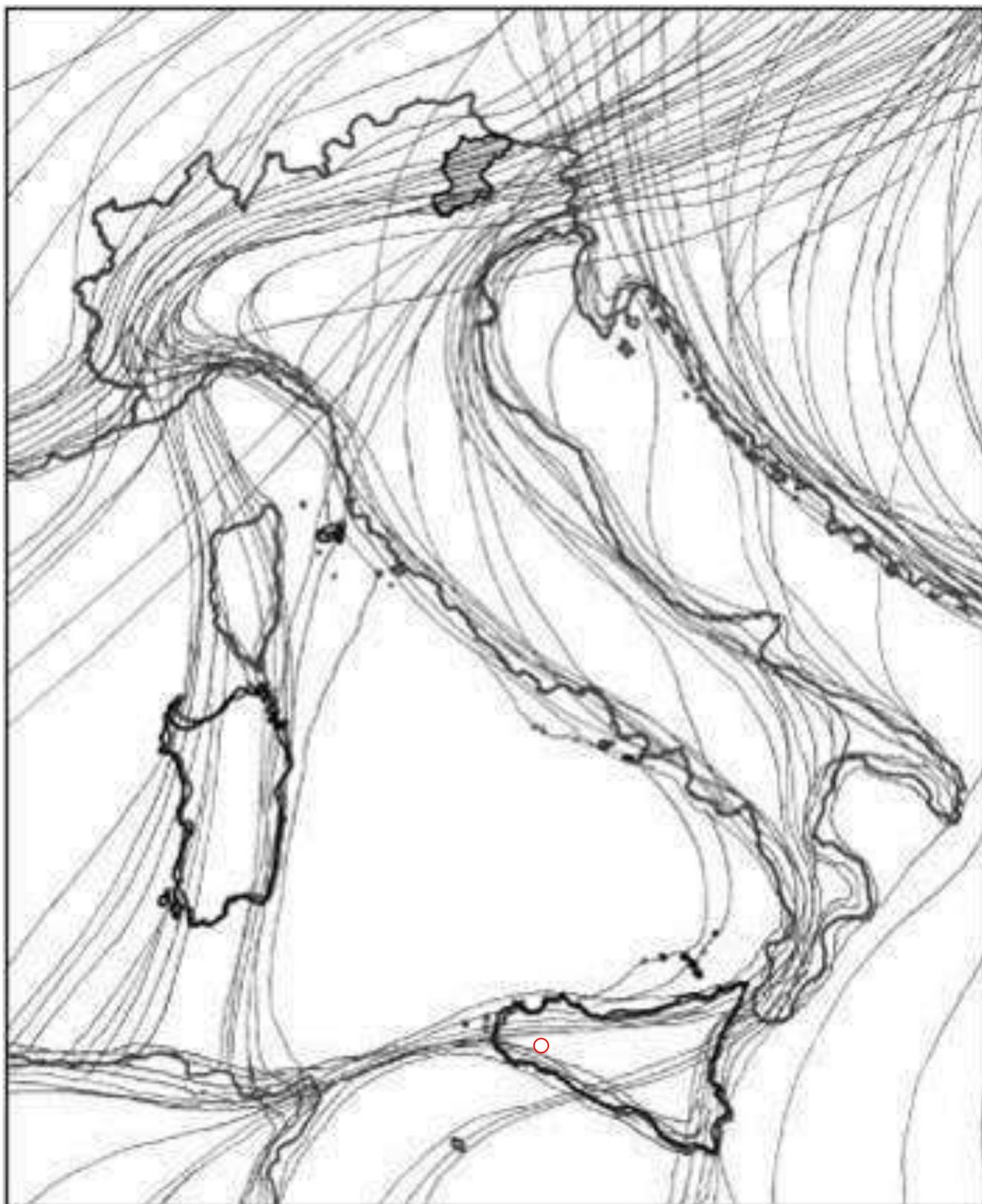
Occorre, infatti, la raccolta di un'adeguata casistica basata su osservazioni sistematiche e prolungate nel tempo.

E' tuttavia possibile formulare delle ipotesi tenendo conto della presenza di situazioni orografiche o geografiche tali da configurare dei canali preferenziali per l'avifauna migratrice, entro un raggio di 10 km dall'area.

L'insieme delle analisi condotte sulle specie potenzialmente presenti nell'area vasta ha permesso di individuare le possibili migratrici.

Per tutte le specie, le rotte principali di migrazione sono quelle qui di seguito visualizzate e non interessano il territorio in studio. La carta, nota in letteratura, è ricavata dai rilevamenti effettuati da diversi esperti sulle principali specie migratrici.

Fig. 7.3 - Principali rotte migratorie delle specie paleartiche in Italia



7.5.8.3 Avifauna nel territorio in studio

La conoscenza dell'avifauna presente nel territorio interessato dalla realizzazione degli impianti è stata acquisita utilizzando diverse fonti, sia dirette sia indirette, secondo un approccio di tipo stratificato.

In primo luogo ci si è basati sulle conoscenze che si riferiscono alla fauna presente, approfondendo, successivamente, il quadro più specifico attraverso dei campionamenti.

Per avere una conoscenza dei contingenti avifaunistici attraverso la quale definire il monitoraggio delle specie presenti, si è applicata una forma di indagine che definisce, attraverso metodologie riconosciute dalla comunità scientifica, il rapporto che esiste tra le specie ornitiche e le componenti ambientali del territorio.

Questo percorso è riconosciuto utile nell'ambito previsionale dell'incidenza di un'opera antropica sulla fauna, permettendo inoltre di inserire il successivo dato reale del censimento nel contesto ecosistemico.

Il lavoro di monitoraggio sul campo pertanto ha avuto la valenza, oltre che di acquisire nuovi dati sull'avifauna del territorio, anche di validare i risultati ottenuti circa la potenzialità faunistica degli habitat presenti sul territorio.

In particolare è stato eseguito, durante le quattro stagioni fenologiche, un Monitoraggio Frequenziale Progressivo (EPF), secondo la metodologia proposta da Blondel (1975; 1981). Le stazioni di ascolto si trovavano in corrispondenza degli aerogeneratori in progetto.

Analisi dei dati acquisiti

L'indagine è stata condotta per un periodo riferibile alle 4 stagioni fenologiche: svernamento (metà novembre – metà febbraio); migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio); riproduzione (marzo – agosto); migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

Il territorio indagato è caratterizzato da una serie di rilievi collinari allungati, dei quali la sequenza degli aerogeneratori interessa il crinale principale, interrotti in più tratti da pareti rocciose di natura gessosa che determinano stacchi morfologici, anche pronunciati.

La vegetazione è condizionata dall'uso agricolo del territorio, quasi completamente costituito da vigneti e campi aperti arati e coltivati a prato, con caratteristiche di prateria steppica, talvolta, accompagnate da vegetazione arbustiva che sono un elemento di differenziazione del mosaico ambientale.

Per ogni unità ambientale riconoscibile sul territorio è stato eseguito un numero significativo di stazioni.

Sono state osservate specie di importanza conservazionistica, alcune probabilmente di passaggio o in foraggiamento.

Lo studio diretto sull'avifauna è stato eseguito attraverso metodiche di campionamento standardizzate, che possono essere ripetute in periodi e condizioni diverse.

Si è utilizzato il metodo del Campionamento Frequenziale Progressivo (cfr. Blondel, 1975; Reynolds, 1980) in “*stazioni o punti d'ascolto*”.

Questo metodo di censimento è fra i più semplici e consiste nello stilare in ogni stazione campione, la lista delle specie presenti nell'intervallo di 15 minuti.

Il rapporto percentuale tra il numero di stazioni in cui la specie è presente rispetto al numero di stazioni totali rappresenta l'indice di

frequenza di questa specie.

E' stato dimostrato che questo indice di frequenza è strettamente correlato alla densità reale (Blondel, 1975).

Il numero di stazioni o punti di ascolto, da eseguire in maniera casuale nei diversi tipi di ambienti, deve essere proporzionale alle loro superfici in modo tale da tenere conto della relazione numero di specie-area.

Nella tabella sottostante le specie rilevate, per ognuna è indicata anche l'eventuale appartenenza all'allegato I della "Direttiva Uccelli".

Le specie sono parte di quelle di cui si ha una conoscenza o comunque una registrazione certa sulla presenza in quest'area.

Complessivamente sono state osservate le specie:

Specie	Nome scientifico	Direttiva Uccelli All.1	Status IUCN
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	X	CR
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		LC
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		LC
Colombo selvatico	<i>Columba livia</i>		LC
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		LC
Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>		LC
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>		LC
Assiolo	<i>Otus scops</i>		LC
Civetta	<i>Athene noctua</i>		LC
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		LC
Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>		VU
Rondone	<i>Apus apus</i>		LC
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		VU
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		VU
Merlo	<i>Turdus merula</i>		LC
Codibugnolo di Sicilia	<i>Aegithalus siculus</i>		CR
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>		VU

Lui piccolo	<i>Phylloscopus collibita</i>		VU
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>		LC
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>		LC
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		LC
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		EN
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		LC
Torcicollo	<i>Jinks torquilla</i>		VU
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>		VU
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>		EN
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>		LC
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		LC
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>		LC
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>		NT
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>		VU
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		VU
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		VU
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		LC
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		NT
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>		VU
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		NT
Usignolo	<i>Luscinia megarhinchos</i>		LC
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		LC
Taccola	<i>Corvus monedula</i>		LC
Gazza	<i>Pica pica</i>		LC
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>		LC

Poiana *Buteo buteo*



In Italia è ampiamente distribuita come nidificante in tutta la penisola, con presenze diffuse come nelle regioni centromeridionali e nelle isole maggiori, o molto localizzate (Pianura Padana). Presenta vuoti di areale in corrispondenza della Penisola Salentina e della Padania centro-orientale.

In periodo riproduttivo frequenta aree boschive in pianura, collina e montagna, dai 500 m al limite massimo di 1800 m. Occupa boschi di latifoglie, misti, di conifere pure, pioppeti coltivati, parchi, zone steppiche poco alberate e ambienti rupestri costieri, denotando un'elevata valenza ecologica.

La specie non nidifica nel territorio in studio, ma qui spesso si alimenta.

In periodo riproduttivo la dieta si basa su rettili e anfibi (tra cui *Hierophis viridiflavus* e *Bufo bufo*).

In autunno-inverno si basa su mammiferi e componenti minori, tra cui l'entomofauna (tra cui *Gryllus sp.*, *Geotrupes*).

La principale causa del forte declino di questo secolo è stata la persecuzione diretta da parte di cacciatori, agricoltori e gestori di riserve di caccia. A livello locale altri fattori, quali l'accumulo di pesticidi (DDT), le modificazioni dell'habitat, la deforestazione, le trasformazioni agricole e l'utilizzo diretto e indiretto di esche avvelenate (utilizzo di stricnina) hanno influito negativamente.

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale poiché è in grado di vedere le pale in movimento nella gran parte dei suoi spostamenti in cui non raggiunge mai grandi velocità. Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 200 m.

Gheppio *Falco tinnunculus*



La specie è residente nel territorio con diverse copie.

La nidificazione avviene in tutta l'Europa (eccetto le estremità settentrionali).

In Italia la distribuzione è continua, anche se con forti variazioni nella densità. Le popolazioni dell'Europa sud-occidentali sono residenti, mentre quelle settentrionali svernano nell'area Mediterranea.

La specie è diffusa dalle fasce litorali a oltre i 2000 m s.l.m. Si adatta a qualsiasi tipo di ambiente aperto e semi alberato, come coltivi, praterie, pascoli, pietraie, radure e incolti. Occupa spesso aree urbane e peri urbane.

E' assente in aree con copertura arborea continua e densa. Predilige cacciare in aree a colture cerealicole o con caratteristiche steppiche. In inverno scende di quota, e si avvicina anche alle zone umide.

La riproduzione avviene in aprile-maggio e il nido è costruito in pareti rocciose, cavità di alberi, edifici di vario tipo, cassette nido e nidi di Corvidi. Il nido può essere rioccupato in anni successivi.

Si alimenta di piccoli mammiferi (anche l'80% delle prede in stagione riproduttiva), ma può ampliare largamente la dieta secondo le situazioni locali con Uccelli, Insetti e Rettili.

Il declino dei contingenti nidificanti in Europa sono da correlarsi alla

persecuzione diretta, all'utilizzo di fitofarmaci in agricoltura, ai cambiamenti dell'habitat e forse climatici. Sebbene il bracconaggio persista nell'area Mediterranea, questo fattore ha ormai un'incidenza secondaria.

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale poiché è in grado di vedere le pale in movimento nella gran parte dei suoi spostamenti in cui non raggiunge mai grandi velocità se non a quote più basse delle pale. Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

Falco pellegrino *Falco peregrinus*



Presente in quasi tutto il mondo, diffusissimo in Europa, vanta una distribuzione omogenea ma parecchio frammentata, con aree di presenza intervallate a aree di totale assenza, spesso in seguito a estinzioni avvenute nel secolo scorso.

Grande predatore, il Falco pellegrino dipende fortemente dalla disponibilità di prede, di solito altri uccelli catturati abilmente in volo.

Pur essendo abbastanza intollerante al disturbo umano – e prediligendo quindi aree aperte e selvagge per vivere e costruire il nido – non è raro scorgerlo su costruzioni artificiali quali grandi edifici in città anche fortemente antropizzate, specialmente torri e campanili.

Capace di raggiungere in picchiata velocità di poco inferiori ai 300 km orari, si riconosce per il capo nerastro e il piumaggio sfumato nelle varie tonalità del grigio, in forte contrasto con il ventre, tendenzialmente biancastro o giallo, punteggiato di nero.

Nonostante lo storico declino dovuto prima ad atti di persecuzione diretta quali la predazione delle uova e/o dei pulli da parte dei bracconieri, poi al massiccio uso di pesticidi in agricoltura – specialmente il DDT – oggi la specie è in buono stato di salute in tutto il continente europeo.

Questo grazie al notevole recupero mostrato dalle popolazioni negli ultimi 20 anni, dovuto sia all'abbandono dell'uso del DDT nelle pratiche agricole sia a una legislazione particolarmente favorevole alla specie, tutelata a livello comunitario dalla Direttiva Uccelli e a livello nazionale dalle severe norme che ne vietano la caccia.

Il disturbo al nido è il principale fattore di minaccia per il Falco pellegrino nel nostro Paese, anche la realizzazione di elettrodotti, impianti di risalita e altre strutture con cavi sospesi presso le pareti, costituisce un grave fattore di minaccia per la specie, comunque non paragonabile a quello che ha rappresentato, storicamente, l'accumulo dei residui dei pesticidi, fortunatamente moderato dalla messa al bando del DDT a livello internazionale.

Barbagianni *Tyto alba*



La specie è presente tutto l'anno, non sono state rilevate coppie nidificanti.

Mostra una distribuzione pressoché cosmopolita.

La specie è fondamentalmente di origine meridionale. In Italia è distribuito uniformemente come specie nidificante e stazionaria nelle regioni pianeggianti e collinari della penisola e delle grandi isole.

La specie frequenta regioni relativamente aperte, con copertura forestale assente o poco uniforme. Per la nidificazione sceglie pareti rocciose, alberi vetusti con cavità, vecchi casolari disabitati, torri, granai.

La specie ha beneficiato dal diffondersi dell'agricoltura e trova nella copresenza di ampie aree aperte adibite a colture e di vecchi edifici l'habitat d'elezione.

Specie monogama, anche se sono noti casi di bigamia. Le coppie si mantengono nel corso dell'anno e, sovente, anche in anni successivi. La riproduzione avviene al primo o, talvolta, secondo anno di vita. La femmina assume la maggior parte delle cure parentali; il maschio provvede alla nutrizione della femmina e dei nidiacei. Sono noti casi di cannibalismo. Si nutre di roditori, tra i quali dominano vari insettivori e i topi campagnoli (*Apodemus*). Occasionalmente vengono predati animali di dimensioni

maggiori, come ratti, piccoli conigli e Uccelli fino alla dimensioni di una Gallinella d'acqua. I roditori costituiscono normalmente oltre l'80% delle prede.

La principale causa del declino della specie va ricercata nella perdita e frammentazione dell'habitat di foraggiamento. La demolizione o il riutilizzo di vecchi edifici rurali ha poi ridotto drasticamente le opportunità per la nidificazione e il riposo diurno.

Infine, l'incremento del traffico automobilistico si è tradotto in una delle principali cause di mortalità diretta.

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto si sposta quasi sempre in volo basso. Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100m dall'area interessata dai lavori.

Assiolo *Otus scops*



L'Assiolo è lungo appena 18-21 centimetri. Uno dei tratti distintivi sono i cornetti: se ripiegati, fanno sembrare lo Strigiforme piccolo, tarchiato e con la testa grande, rendendolo simile a una civetta; con le orecchie pelose pienamente rialzate, sembra invece magro, con la testa minuta, e più slanciato di quello che è in realtà. Dal portamento elegante, la specie sfoggia una livrea finemente macchiettata, color corteccia, che va dal grigio al marrone-castagna sotto le ali, con diverse chiazze bianche evidenti sul dorso.

L'Assiolo predilige ambienti aperti, anche aridi, anche nelle vicinanze di case, cimiteri, talvolta parcheggi. Non occupa, al contrario, foreste chiuse. È una specie tipica di pianura e collina, nidificante molto localizzata a quote generalmente inferiori ai 500 metri sui versanti asciutti e soleggiati.

L'Assiolo mostra uno stato di conservazione sfavorevole in Europa, dopo il declino registrato nel periodo 1970-1990.

Tra le cause della diminuzione spiccano le trasformazioni agricole, con il venir meno degli habitat adatti alla sosta e alla riproduzione e il

massiccio impiego di pesticidi, essendo questo Strigiforme notturno quasi esclusivamente insettivoro.

Tra i principali fattori di rischio per la specie vanno ricordati il disturbo antropico e la distruzione dei siti riproduttivi, l'alterazione degli habitat di nidificazione e caccia e, soprattutto, l'abbandono delle pratiche agricole tradizionali, l'uso di pesticidi e rodenticidi – e la conseguente diminuita disponibilità di specie preda – la distruzione di siti idonei ad ospitare il nido, come gli alberi che presentano cavità.

Civetta Athene noctua



La Civetta è lunga circa 21-23 cm, per un'apertura alare di 53-59 centimetri: la caratterizzano forme tozze, capo largo e appiattito – senza i tipici ciuffi auricolari del Gufo – occhi gialli e zampe lunghe, parzialmente rivestite di setole. La parte superiore è grigio-bruno striata di bianco, mentre in quella inferiore è prevalente il bianco, macchiato di bruno. I suoi ambienti preferiti si trovano nelle vicinanze degli abitati, dove abbonda la presenza umana, sia in pianura sia in collina.

Nel nostro Paese, la popolazione di Civetta mostra un trend di stabilità, diminuzione o fluttuazione locale con sintomi di ripresa conseguenti a un periodo di declino generalizzato che risale agli anni '60-70.

Nidificante sedentaria, migratrice regolare e svernante parziale, la Civetta compie erratismi in autunno e inverno.

Fattori di rischio sono l'elettrocuzione, l'impatto contro cavi sospesi e recinzioni, gli abbattimenti illegali durante la stagione venatoria, ma anche interventi di taglio di filari di alberi (specialmente gelsi) e di ristrutturazione degli edifici che, specialmente in periodo riproduttivo, possono provocare perdita delle covate o elevata mortalità dei pulcini.

Cornacchia grigia *Corvus corone cornix*



La Cornacchia grigia è una delle due specie di Cornacchia presenti in Italia, insieme alla Cornacchia nera (*Corvus corone*).

Facilmente distinguibile dagli altri Corvidi per la sua livrea, ha il dorso e le parti inferiori grigio chiaro, con testa, gola, ali e coda nere. Il becco è robusto, nero e leggermente ricurvo. Maschio e femmina sono indistinguibili all'aspetto: entrambi hanno dimensioni tra i 45 e i 55 cm di lunghezza, apertura alare che varia tra 84 cm e un metro, mentre il peso può arrivare a mezzo chilogrammo. Il volo è dritto, con battiti regolari.

Sono gli ambienti parzialmente alberati quelli prediletti dalla specie, una scelta che le permette di non spostarsi per nidificare.

La Cornacchia grigia risulta stabile in Europa e il suo stato di conservazione viene considerato favorevole.

In Italia, la specie non è inserita nella Lista Rossa Nazionale.

Non avendo competitori forti, l'unica minaccia finora riscontrata per la Cornacchia grigia è l'uomo.

Sterpazzolina *Sylvia cantillans*



Specie esclusiva dell'ambiente mediterraneo, la Sterpazzolina è diffusa in tutti i paesi europei che vi si affacciano e nel continente africano, nell'area nord-occidentale. Migratore, sverna in Africa a sud del Sahara.

Lunga intorno ai 12 centimetri o poco più, ha un'apertura alare che raggiunge al massimo una ventina di centimetri. Grigia sul groppone e sul capo, presenta sfumature marroncine sulle ali, con alcune penne bianche.

Spiccano l'anello rosso che circonda l'occhio (più chiaro nelle femmine) e le strisce bianche simili a baffi ai lati del becco.

Considerata come sicura, la Sterpazzolina comune ha uno stato di conservazione favorevole in tutta Europa.

La conservazione della specie deve dunque basarsi sul mantenimento di aree a cespuglio, incluse larghe siepi con vegetazione arbustiva densa, con piante di altezza differente e una composizione preferibilmente varia.

Essendo la Sterpazzolina amante di radure e zone aride,

Usignolo *Luscinia megarhynchos*



Nell'area sono stati osservati pochi individui, osservabili durante i passi primaverili.

In Italia è presente in piccoli numeri durante la migrazione, non sono conosciuti casi di nidificazione. L'areale di riproduzione è situato in gran parte nelle regioni orientali dell'Europa e occupa Danimarca, Polonia, Romania, Scandinavia Meridionale, Caucaso, Russia a Sud del 60° parallelo circa e ad Est fino all'estremo occidentale.

Seleziona habitat umidi e freschi, invariabilmente in presenza di acqua corrente o pozze, con buona copertura di arbusti ed alte erbe. Evita le formazioni arboree troppo fitte che impediscono lo sviluppo di sottobosco, ed è in generale limitato a località di bassa quota, quali pianure e fondi di vallate. Raramente sono frequentati ambienti di derivazione antropica come parchi e frutteti.

Gli adulti ingeriscono in maggioranza invertebrati catturati a livello del suolo, molto più raramente in volo o sulla vegetazione. La dieta comprende ad esempio Formiche, Coleotteri, Ditteri, Aracnidi, Gasteropodi terrestri. Sono anche utilizzate diverse qualità di bacche e semi, talvolta in quantità importante durante la migrazione.

Non esistono al momento dati che possano far sospettare un declino numerico di questa specie.

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100m dall'area interessata dai lavori.

Passero solitario *Monticola solitarius*



Lungo circa 20 centimetri, snello ed elegante, il maschio di *Monticola solitarius* si riconosce grazie all'inconfondibile colore blu cobalto del corpo ad eccezione delle ali nere che diventa più brillante con l'avvicinarsi della stagione dell'accoppiamento.

La femmina ha una tonalità bruno-marrone più opaca. Schivo e timido, è un uccello che passa spesso inosservato; ma in primavera si risveglia in tutta la sua vitalità. È nella stagione degli amori, infatti, che il maschio sceglie e delimita un territorio, del quale farà presto parte una compagna.

Classificato come specie in declino nei territori dell'Unione europea, il Passero solitario mostra uno stato di conservazione sfavorevole a anche livello continentale.

La Sicilia è la zona di maggiore diffusione e presenza della specie.

Le aree rupestri preferite dalla *Monticola solitarius* spesso sono meta di un gran numero di turisti che praticano arrampicata sportiva. Il disturbo causato da questa attività va così a sommarsi al disturbo acustico causato dal turismo in genere e dalle relative strutture, con effetti nefasti sulla specie, in particolare in periodo riproduttivo.

Beccamoschino *Cisticola juncidis*



Predilige in primo luogo ambienti umidi quali paludi, aree costiere, cave di argilla e lungofiumi, ma si può incontrare anche in spazi aperti più secchi come i pascoli o i campi coltivati. Sceglie comunque di norma una vegetazione incolta e folta, formata da sterpaglie ed erba alta.

Il Beccamoschino è uno degli uccelli più piccoli che abitano il continente europeo: misura circa 10-11 centimetri e il suo peso non supera gli 8-9 grammi.

L'Italia riveste dunque un ruolo da protagonista nella conservazione della specie a livello continentale: ospita infatti il 30% della popolazione continentale complessiva. La popolazione si concentra in primo luogo nell'Italia centro-meridionale e la sua densità demografica varia sensibilmente a seconda delle condizioni climatiche.

Il principale fattore che minaccia la specie, e in modo particolare il suo habitat, è costituito dall'intervento antropico. Le pratiche agricole meccanizzate, infatti, possono alterare pesantemente l'equilibrio ecologico degli ambienti che il Beccamoschino predilige.

Averla capirossa *Lanius senator*



L'Averla capirossa si distingue dalle altre averle adulte per il capo di colore rossiccio, una maschera nera, petto, ventre e fianchi di colore chiaro, ali nere con specchio alare bianco, timoniere nere, con qualche penna bianca. La sua lunghezza media si aggira attorno ai 18 centimetri, e il peso non raggiunge i 40 grammi.

Nel nostro Paese, è diffusa in buona parte delle regioni centrali e meridionali, più rara nel settentrione.

Per cacciare, utilizza posatoi ad altezza da terra non troppo elevata, da cui si lancia per catturare gli insetti, a volte anche al volo. A causa delle peculiari abitudini alimentari, la specie predilige ambienti semi-aperti.

Classificata come in declino, l'Averla capirossa presenta uno stato di conservazione sfavorevole in tutta Europa. La specie ha subito un evidente decremento in buona parte dell'areale europeo durante il Novecento, mentre un quadro nel complesso più favorevole sembra essersi mantenuto nell'area balcanica.

Simile effetto negativo è derivato dall'intensificazione delle pratiche agricole in aree in precedenza a conduzione non intensiva.

Stiaccino *Saxicola rubetra*



Aggraziato, lungo circa 13 centimetri, lo Stiaccino è presente in Italia come nidificante e migratore regolare, mentre per svernare sceglie le regioni tropicali. Molto simile al Saltimpalo per forma e dimensioni, se ne differenzia per un largo sopracciglio bianco. Le piume delle parti superiori, di colore bruno scuro, hanno un contorno arancio, che diviene più intenso e brillante sulla gola e nella parte superiore del petto, per poi sfumare verso il bianco sui fianchi e sull'addome. La coda è scura con base bianca ai lati.

Nel nostro Paese, la specie mostra segni di sofferenza specialmente alle quote più basse, mentre altrove si mostra stabile o soggetta a lievi fluttuazioni.

Un bassissimo successo riproduttivo, a causa di sfalci sempre più precoci dovuti all'intensificazione delle pratiche agricole, tanto che sono stati segnalati casi di deposizione anticipata delle uova, il che compensa solo parzialmente gli effetti negativi dello sfruttamento di queste aree.

Infatti, quando il taglio dell'erba avviene troppo presto, molti nidi già costruiti vanno comunque distrutti, e con essi le uova e i pulcini.

L'intensificazione delle pratiche agricole in prati da sfalcio comporta inoltre una diminuzione nella disponibilità di invertebrati, inclusi alcuni molto importanti nella dieta dello Stiaccino, condizionando in questo modo

la possibilità degli individui adulti di reperire cibo sufficiente per se stessi e per i pulcini.

Passera sarda *Passer hispaniolensis*



Lunga circa 15 centimetri, per un'apertura alare di 23-26 centimetri, non supera di solito i 30 grammi di peso. Petto e dorso, con molte macchie nere, la distinguono immediatamente da altre specie di Passeri.

Tipicamente onnivora, si nutre di semi, frutta, insetti. A differenza di altre specie di Passeri, predilige tuttavia le zone non troppo frequentate dall'uomo, come luoghi aperti, rocciosi.

Sebbene nel periodo 1990-2000 la popolazione italiana sia apparsa stabile, nel periodo 2000-2009, in accordo con i dati raccolti, l'andamento della Passera sarda ha mostrato una tendenza generale al declino moderato, stimato in 4,63% punti percentuali.

In Italia la Passera sarda è nidificante e migratrice regolare. Le popolazioni nidificanti nella porzione più meridionale dell'areale sono invece migratrici parziali.

Analogamente a quanto osservato per la Passera europea, alcuni cambiamenti nelle pratiche agricole hanno influenzato negativamente questa specie. In particolare, vanno evidenziati come potenziali fattori di minaccia la riduzione degli incolti e delle erbe infestanti.

Sono stati osservati, tra i rapaci, il Gheppio e la Poiana, molto comuni anche negli ambienti antropizzati e il più esigente Falco pellegrino in diversi rilievi.

Si registrano discreti valori di ricchezza specifica e di diversità, unitamente all'equiripartizione.

Negli agroecosistemi sono state rilevate in gran parte specie generaliste, piuttosto comuni; la maggior parte delle presenze è relativa ai passeriformi sedentari, quali il Merlo, l'Occhiocotto, la Capinera, il Cardellino, il Saltimpalo, la Cappellaccia, legata agli ambienti più aperti, o specie legate all'antropizzazione come la Gazza, la Cornacchia grigia, il Colombo, la Passera d'Italia.

Le formazioni erbacee rappresentano anche ambiti rilevanti come aree di caccia per diverse specie di rapaci come il Gheppio, la Poiana, occasionalmente il Falco pellegrino.

Inoltre, delle 42 specie presenti, 1 sola risulta inserita in Allegato I della Direttiva Uccelli.

7.5.8.4 Report monitoraggio dell'avifauna

Le note che seguono si riferiscono ai rilievi della campagna di monitoraggio dell'avifauna svolta nell'area del futuro Parco Eolico nel comune di Contessa Entellina (PA).

L'indagine, che avrà una durata annuale, ha avuto inizio nel mese di giugno 2019, è continuata nel settembre 2019, nel novembre 2019, nel dicembre 2019, nel febbraio 2020, nell'aprile 2020 e nel maggio 2020.

Le indagini quali-quantitative hanno interessato 8 stazioni di rilevamento poste in corrispondenza delle aree di ubicazione degli aerogeneratori in progetto. Il contesto morfologico è caratterizzato da una serie di rilievi collinari allungati, dei quali la sequenza degli aerogeneratori

interessa il crinale principale, interrotti in più tratti da pareti rocciose di natura gessosa che determinano stacchi morfologici, anche pronunciati.

La vegetazione è condizionata dall'uso agricolo del territorio, quasi completamente costituito da vigneti e campi aperti arati e coltivati a prato, con caratteristiche di prateria steppica talvolta, accompagnate da vegetazione arbustiva che sono un elemento di differenziazione del mosaico ambientale.

L'area a grande scala presenta un paesaggio aperto ma morfologicamente vario, naturaliforme, senza segni di antropizzazione intensa.

I campionamenti sono stati effettuati attraverso 8 stazioni di ascolto ed in particolare attraverso la metodologia dell'Echantillonnage Frequentiel Progressif (EFP) proposta da Blondel (1975).

Questo metodo di censimento è particolarmente adatto al rilevamento di dati sulla comunità ornitica in comprensori estesi, con biotopi distribuiti a “macchia di leopardo” (cfr. Blondel et al., 1981).

Queste caratteristiche rispecchiano l'ecologia dell'area di studio.

Seguendo le indicazioni fornite da numerosi autori, il periodo di permanenza nella stazione è stato ridotto a dieci minuti, rispetto alla metodologia standard che prevedeva venti minuti, poiché è stato osservato che la maggioranza delle specie è registrata nei primi minuti di rilevamento (Bernoni et al., 1991; Bibby & Burghess, 1992; Sorace et al., 2000).

Questo risparmio di tempo permette di compiere altri rilievi e di migliorare così il grado di copertura dell'area di studio.

Per ogni unità ambientale riconoscibile sul territorio è stato eseguito un numero significativo di stazioni (cfr. Blondel et al., 1981).

Gli indici sintetici riferiti a queste unità sono da considerare solo come riferimenti generali per la descrizione della zoocenosi, poiché non confrontabili in termini statistici con quelli ottenuti in unità ambientali più

estese.

Le stazioni sono state distanziate di almeno 100 m lineari l'una dall'altra, e i campionamenti sono stati effettuati in giornate serene e con assenza di vento.

I parametri e gli indici sintetici presi in considerazione per la descrizione della taxocenosi sono i seguenti:

S = Ricchezza di Specie, numero totale di specie nell'unità ambientale o biotopo; questo valore è direttamente collegato all'estensione campionata, al grado di maturità dell'area ed alla sua complessità, anche fisionomico-vegetazionale (Mac Arthur & Mac Arthur, 1961; Mar-galef, 1963);

H = Indice di Diversità di Shannon (H'): $H' = -\sum(n_i/N) \ln(n_i/N)$ (Shannon e Weaver, 1963), dove N è il numero totale di individui e n_i è il numero degli individui della specie i-esima, a valori di H maggiori corrispondono biotopi più complessi, con un numero maggiore di specie e con abbondanze ben ripartite;

J = Indice di Equiripartizione (J): calcolato come H'/H'_{max} (Lloyd e Ghelardi, 1964), con $H_{max} = \ln S$, ove S è il numero di specie (Pielou, 1966). J è l'indice che tiene conto della regolarità con cui si distribuisce l'abbondanza delle specie e può variare tra 0 e 1;

% non-Pass. = percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi; il numero dei non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno negli ambienti boschivi, al grado di maturità della successione ecologica (Ferry & Frochot, 1970);

% sp.migr. = percentuale delle specie migratrici estive; maggiore è il numero dei migratori estivi nidificanti, più semplificato strutturalmente è l'ambiente, che ospita una comunità dai

caratteri meno sedentari, a causa della stagionalità delle risorse alimentari (Connell & Orias, 1976).

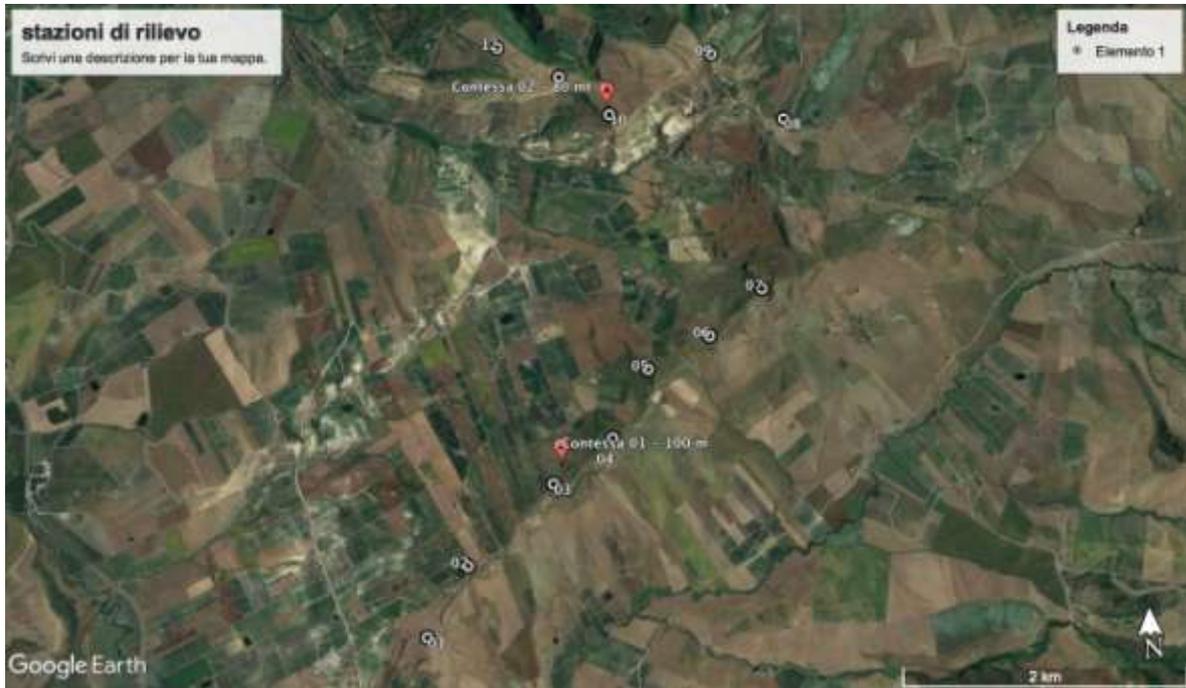


Fig. 7.4 – Punti di misura

Specie osservate e rilevate attraverso i punti di ascolto nell'area del Parco Eolico

Rilievo del 26/6/2019

Punto di ascolto 1 (P 01-02)	campo arato, vigneto
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	migratrice - nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria - nidificante
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria – nidificante
Colombo selvatico <i>Columba livia</i>	sedentaria nidificante

Punto di ascolto 2 (P 03)

prateria steppica

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria – nidificante
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria – nidificante
Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	migratrice – nidificante

Punto di ascolto 3 (P 04)

prateria steppica, siepi

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombo selvatico <i>Columba livia</i>	sedentaria - nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria - nidificante
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	migratrice – nidificante
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria – nidificante
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 4 (P 05)

prateria steppica, vigneto

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Poiana <i>Buteo buteo</i>	sedentaria - nidificante
Colombo selvatico <i>Columba livia</i>	sedentaria - nidificante
Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	migratrice - nidificante

Punto di ascolto 5 (P 06 - 07)

vigneto, campo arato

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria - nidificante
Rondone <i>Apus apus</i>	migratrice - nidificante
Poiana <i>Buteo buteo</i>	sedentaria - nidificante
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 6 (P 08) **prateria steppica, rupestre, siepi**

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria - nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria - nidificante
Sterpazzolina <i>Sylvia conspicillata</i>	migratrice - nidificante
Colombo selvatico <i>Columba livia</i>	sedentaria – nidificante
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	sedentaria – nidificante
Taccola <i>Corvus monedula</i>	sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 7 (P 09) **arbusteto, prateria steppica**

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	migratrice - nidificante
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	sedentaria - nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria – nidificante
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	sedentaria – nidificante
Rondone <i>Apus apus</i>	migratrice nidificante
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 8 (P 10 –11-12) **prateria steppica, campo arato**

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombo selvatico <i>Columbus livia</i>	sedentaria - nidificante
Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	migratrice - nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria – nidificante
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	migratrice – nidificante
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria – nidificante
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria - nidificante

Parametri delle comunità ornitiche

<i>Unità ambientali</i>	<i>n.punti</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>% sp. migratr.</i>	<i>% non Pass.</i>
vigneto, prateria, arbusteto, siepi	8	15	2,4	0,9	33	27

Rilievo dell'11/9/2019

Punto di ascolto 1 (P 01-02)

campo arato, vigneto

Specie

Fenologia

Cardellino *Carduelis carduelis*

sedentaria - nidificante

Colombaccio *Columbus palumbus*

sedentaria – nidificante

Gheppio *Falco tinnunculus*

sedentaria – nidificante

Punto di ascolto 2 (P 03)

prateria steppica

Specie

Fenologia

Passera d'Italia *Passer italiae*

sedentaria – nidificante

Cappellaccia *Galerida cristata*

sedentaria – nidificante

Colombaccio *Columbus palumbus*

sedentaria/svernante – nidificante

Punto di ascolto 3 (P 04)

prateria steppica, siepi

Specie

Fenologia

Colombaccio *Columbus palumbus*

sedentaria/svernante - nidificante

Saltimpalo *Saxicola torquatus*

sedentaria – nidificante

Passera d'Italia *Passer italiae*

sedentaria – nidificante

Taccola *Corvus monedula*

sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 4 (P 05)	prateria steppica, vigneto
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria - nidificante
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Punto di ascolto 5 (P 06 - 07)	vigneto, campo arato
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria - nidificante
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria - nidificante
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria - nidificante
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria - nidificante
Punto di ascolto 6 (P 08)	prateria steppica, rupestre, siepi
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	sedentaria - nidificante
Colombaccio <i>Palumbus columbus</i>	sedentaria - nidificante
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria – nidificante
Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	sedentaria – nidificante
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria –nidificante
Poiana <i>Buteo buteo</i>	sedentaria - nidificante
Punto di ascolto 7 (P 09)	arbusteto, prateria steppica
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Passera sarda <i>Passer hispaniolensis</i>	sedentaria/migratrice - nidificante
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	sedentaria - nidificante
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	sedentaria/svernante – nidificante
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante - nidificante

Punto di ascolto 8 (P 10 –11-12) prateria steppica, campo arato

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Falco pellegrino <i>Falco peregrinus</i>	sedentaria - nidificante
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria – nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria - nidificante

Parametri delle comunità ornitiche

<i>Unità ambientali</i>	<i>n.punti</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>% sp. migratr.</i>	<i>% non Pass.</i>
vigneto, prateria, arbusteto, siepi	8	13	2,1	0,8	8	31

Rilievo del 4/11/2019

Punto di ascolto 1 (P 01-02) campo arato, vigneto

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria – nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 2 (P 03) prateria steppica

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria – nidificante
Cornacchia grigia <i>Corvus corone</i>	sedentaria – nidificante
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria – nidificante

Punto di ascolto 3 (P 04)	prateria steppica, siepi
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Pettirosso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Fringuello <i>Fringilla coelebes</i>	migratrice/svernante – nidificante
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	sedentaria – nidificante
Punto di ascolto 4 (P 05)	prateria steppica, vigneto
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	migratrice/svernante – nidificante
Pettirosso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante – nidificante
Punto di ascolto 5 (P 06 - 07)	vigneto, campo arato
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria – nidificante
Cornacchia grigia <i>Corvus corone</i>	sedentaria – nidificante
Punto di ascolto 6 (P 08)	prateria steppica, rupestre, siepi
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Pettirosso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante – nidificante
Falco pellegrino <i>Falco peregrinus</i>	sedentaria – nidificante
Punto di ascolto 7 (P 09)	arbusteto, prateria steppica
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Poiana <i>Buteo buteo</i>	sedentaria – nidificante
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria – nidificante

Pettirosso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
--------------------------------------	------------------------------------

Punto di ascolto 8 (P 10 –11-12) prateria steppica, campo arato

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante – nidificante
Pispola <i>Anthus pratensis</i>	migratrice/svernante- nidificante

Parametri delle comunità ornitiche

<i>Unità ambientali</i>	<i>n.punti</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>% sp. migratr.</i>	<i>% non Pass.</i>
vigneto, prateria, arbusteto, siepi	8	12	2	0,8	25	33

Rilievo del 15/12/2019

Punto di ascolto 1 (P 01-02) campo arato, vigneto

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Pettirosso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria/migratrice – nidificante
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	sedentaria/migratrice - nidificante

Punto di ascolto 2 (P 03) prateria steppica

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i> ²	sedentaria – nidificante
Cornacchia grigia <i>Corvus corone</i>	sedentaria – nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i> ⁴	sedentaria – nidificante

Punto di ascolto 3 (P 04)

prateria steppica, siepi

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Fringuello <i>Fringilla coelebes</i>	migratrice/svernante – nidificante
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria/migratrice - nidificante
Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	sedentaria – nidificante

Punto di ascolto 4 (P 05)

prateria steppica, vigneto

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	migratrice/svernante - nidificante
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante – nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria – nidificante
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria – nidificante

Punto di ascolto 5 (P 06 - 07)

vigneto, campo arato

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria - nidificante
Cornacchia grigia <i>Corvus corone</i>	sedentaria – nidificante
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria – nidificante
Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	sedentaria/svernante - nidificante

Punto di ascolto 6 (P 08)

prateria steppica, rupestre, siepi

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante – nidificante

Rilievo del 19/2/2019

Punto di ascolto 1 (P 01-02)	campo arato, vigneto
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria – nidificante
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	sedentaria- nidificante
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 2 (P 03)	prateria steppica
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria – nidificante
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria/migratrice – nidificante
Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 3 (P 04)	prateria steppica, siepi
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante – nidificante
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria – nidificante
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	sedentaria – nidificante
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	sedentaria- nidificante
Lui piccolo <i>Philloscopus collibita</i>	svernante
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante

Punto di ascolto 4 (P 05)	prateria steppica, vigneto
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	sedentaria- nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria - nidificante
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Punto di ascolto 5 (P 06 - 07)	vigneto, campo arato
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria - nidificante
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria – nidificante
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	sedentaria - nidificante
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	sedentaria - nidificante
Punto di ascolto 6 (P 08)	prateria steppica, rupestre, siepi
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	sedentaria – nidificante
Merlo <i>Turdus merula</i>	sedentaria - nidificante
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante – nidificante
Taccola <i>Corvus monedula</i>	sedentaria – nidificante
Punto di ascolto 7 (P 09)	arbusteto, prateria steppica
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Poiana <i>Buteo buteo</i>	sedentaria – nidificante
Taccola <i>Corvus monedula</i>	sedentaria - nidificante
Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	sedentaria - nidificante
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria – nidificante

Cinciallegra <i>Parus major</i>	sedentaria - nidificante
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante

Punto di ascolto 8 (P 10 –11-12) prateria steppica, campo arato

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	sedentaria- nidificante
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria/migratrice – nidificante
Falco pellegrino <i>Falco peregrinus</i>	sedentaria

Parametri delle comunità ornitiche

<i>Unità ambientali</i>	<i>n.punti</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>% sp. migratr.</i>	<i>% non Pass.</i>
vigneto, prateria, arbusteto, siepi	8	15	2,3	0,8	0	27

Rilievo del 15/4/2020

Punto di ascolto 1 (P 01-02) campo arato, vigneto

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria – nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria – nidificante
Rondone <i>Apus apu</i>	migratrice – nidificante

Punto di ascolto 2 (P 03)

prateria steppica

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria – nidificante
Cornacchia grigia <i>Corvus corone</i>	sedentaria – nidificante
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria – nidificante
Rondone <i>Apus apus</i>	migratrice – nidificante
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	sedentaria – nidificante
Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	migratrice - nidificante

Punto di ascolto 3 (P 04)

prateria steppica, siepi

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Pettirosso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	migratrice/svernante – nidificante
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	sedentaria – nidificante
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria/migratrice - nidificante
Toricollo <i>Jinks torquilla</i>	migratrice – nidificante
Cinciallegra <i>Parus major</i>	sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 4 (P 05)

prateria steppica, vigneto

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	migratrice/svernante - nidificante
Pettirosso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante – nidificante
Cinciallegra <i>Parus major</i>	sedentaria – nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria – nidificante
Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	migratrice – nidificante
Rondone <i>Apus apus</i>	migratrice - nidificante

Punto di ascolto 5 (P 06 - 07)	vigneto, campo arato
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria - nidificante
Cornacchia grigia <i>Corvus corone</i>	sedentaria – nidificante
Rondone <i>Apus apus</i>	migratrice – nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria - nidificante
Punto di ascolto 6 (P 08)	prateria steppica, rupestre, siepi
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante – nidificante
Falco pellegrino <i>Falco peregrinus</i>	sedentaria – nidificante
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	sedentaria/migratrice - nidificante
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	sedentaria – nidificante
Cinciallegra <i>Parus major</i>	sedentaria - nidificante
Punto di ascolto 7 (P 09)	arbusteto, prateria steppica
<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Poiana <i>Buteo buteo</i>	sedentaria - nidificante
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria – nidificante
Pettiroso <i>Erithacus rubecola</i>	sedentaria/svernante – nidificante
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	sedentaria - nidificante
Rondone <i>Apus apus</i>	migratrice - nidificante
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	sedentaria - nidificante
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	sedentaria/migratrice - nidificante
Rampichino <i>Certhia brachydactyla</i>	sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 8 (P 10 –11-12) prateria steppica, campo arato

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Colombaccio <i>Columbus palumbus</i>	sedentaria/svernante - nidificante
Pispola <i>Anthus pratensis</i>	migratrice/svernante- nidificante
Rondone <i>Apus apus</i>	migratrice – nidificante
Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	migratrice/svernante – nidificante
Gazza <i>Pica pica</i>	sedentaria – nidificante

Parametri delle comunità ornitiche

<i>Unità ambientali</i>	<i>n.punti</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>% sp. migratr.</i>	<i>% non Pass.</i>
vigneto, prateria, arbusteto, siepi	8	23	2,9	0,9	30	22

Rilievo del 27/5/2020

Punto di ascolto 1 (P 01-02) campo arato, vigneto

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria – nidificante
Rondone <i>Apus apus</i>	migratrice – nidificante
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	sedentaria - nidificante
Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	migratrice – nidificante

Punto di ascolto 2 (P 03) prateria steppica

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	sedentaria – nidificante
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	migratrice – nidificante
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	sedentaria – nidificante

Punto di ascolto 3 (P 04)

prateria steppica, siepi

Specie

Fenologia

Passera d'Italia *Passer italiae*

sedentaria – nidificante

Sterpazzolina *Sylvia cantillans*

migratrice – nidificante

Occhiocotto *Sylvia melanocephala*

sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 4 (P 05)

prateria steppica, vigneto

Specie

Fenologia

Cappellaccia *Galerida cristata*

sedentaria – nidificante

Rondone *Apus apus*

migratrice – nidificante

Strillozzo *Emberiza calandra*

sedentaria – nidificante

Beccamoschino *Cisticola juncidis*

sedentaria – nidificante

Storno *Sturnus vulgaris*

migratrice/svernante - nidificante

Punto di ascolto 5 (P 06 - 07)

vigneto, campo arato

Specie

Fenologia

Cappellaccia *Galerida cristata*

sedentaria – nidificante

Beccamoschino *Cisticola juncidis*

sedentaria – nidificante

Strillozzo *Emberiza calandra*

sedentaria – nidificante

Codibugnolo d Sic *Aegithalus*

sedentaria – nidificante

siculus

sedentaria – nidificante

Passera d'Italia *Passer italiae*

sedentaria/migratrice - nidificante

Saltimpalo *Saxicola torquatus*

Punto di ascolto 6 (P 08) prateria steppica, rupestre, siepi

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	sedentaria - nidificante
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	sedentaria – nidificante
Usignolo <i>Luscinia megarhinchos</i>	migratrice - nidificante

Punto di ascolto 7 (P 09) arbusteto, prateria steppica

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	sedentaria - nidificante
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	sedentaria - nidificante
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	sedentaria – nidificante
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	sedentaria - nidificante

Punto di ascolto 8 (P 10 –11-12) prateria steppica, campo arato

<i>Specie</i>	<i>Fenologia</i>
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	sedentaria- nidificante
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	sedentaria – nidificante
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	sedentaria – nidificante
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	sedentaria – nidificante
Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	sedentaria – nidificante
Sterpazzolina <i>Sylvia cantillans</i>	migratrice – nidificante
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	sedentaria - nidificante

Parametri delle comunità ornitiche

<i>Unità ambientali</i>	<i>n.punti</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>% sp. migratr.</i>	<i>% non Pass.</i>
vigneto, prateria, arbusteto, siepi	8	16	2,3	0,8	43	25

Il territorio è caratterizzato da ambienti antropizzati, utilizzati per lo più a vigneto e foraggera. Sono anche presenti, in alcuni rilievi, mosaici più eterogenei, quali piccoli arbusteti e siepi intra poderali, che ospitano un'avifauna più varia. Questi ambienti agricoli presentano una struttura complessa con forti caratteristiche ecotonali.

Negli agroecosistemi sono state rilevate in gran parte specie generaliste, piuttosto comuni; la maggior parte delle presenze è relativa ai passeriformi sedentari, quali il Merlo, l'Occhiocotto, la Capinera, il Cardellino, il Saltimpalo, la Cappellaccia legata agli ambienti più aperti, o specie legate all'antropizzazione come la Gazza, la Cornacchia grigia, il Colombo, la Passera d'Italia.

In particolare si rinvencono specie tipiche delle aree agricole e delle zone aperte (Beccamoschino, Saltimpalo), specie di margine e di macchia mediterranea (Occhiocotto, Usignolo).

Gli agroecosistemi laddove hanno una composizione a mosaico, presentano un popolamento ornitico piuttosto eterogeneo, composto sia da specie tipiche degli ambienti aperti, sia da specie legate agli insediamenti agricoli, sia da specie di margine di bosco. Al primo gruppo appartengono la Cappellaccia e il Saltimpalo, specie legate agli ambienti più aperti.

La presenza nell'area di edifici rurali determina il rilievo di specie come la Passera d'Italia, il Rondone, il Colombo selvatico e la Cornacchia grigia. Tra le specie di margine e di arbusteto sono l'Occhiocotto, il Fringuello, il Pettiroso.

L'ornitocenosi della macchia è composta principalmente dai Silvidi e Paridi. Nelle formazioni cespugliate sono state rilevate specie tipiche di questi ambienti, quali Usignolo, Occhiocotto, Sterpazzolina. Notevole la frequenza in queste unità di specie ornitiche legate a formazioni arbustive o

di margine, quali Capinera, Merlo, Scricciolo, Usignolo, a conferma della disomogeneità di queste formazioni vegetali ed all'abbondante presenza di sottobosco

La presenza di specie ecotonali, non strettamente legate ad ambienti forestali come Sterpazzolina, Occhiocotto, Usignolo si può spiegare, oltre che per la struttura più aperta e giovane dei boschi, anche per la loro ridotta superficie che determina un maggiore effetto margine.

L'assenza di ambienti forestali evoluti, nel territorio, determina l'assenza di taxa caratteristici degli stadi maturi della successione come i Picidae. I valori delle specie dominanti rivelano invece un numero di non Passeriformi piuttosto elevato, nonostante la semplicità strutturale dell'habitat, con una discreta presenza di consumatori di ordine superiore quali i rapaci diurni, che utilizzano l'area come territorio di caccia. Questi dati indicano una buona qualità ambientale dell'area.

Sono stati osservati, tra i rapaci, il Gheppio e la Poiana, molto comuni anche negli ambienti antropizzati, e il più esigente Falco pellegrino in diversi rilievi.

Si registrano discreti valori di ricchezza specifica e di diversità, unitamente all'equiripartizione.

Nei rilievi di aprile, maggio e giugno sono presenti un buon numero di migratori, in particolare la Tortora, con specie estivanti, irundinidi, rilevate a inizio settembre.

Il rilievo di autunno mostra un aumento della presenza di specie svernanti, quali il Pettiroso, non rilevato fino a allora, Cardellino, Colombaccio, e la sedentaria Passera sarda, e di specie abbondanti durante la migrazione post-riproduttiva.

L'area si colloca al di fuori delle zone di concentrazione dei migratori in corrispondenza delle rotte principali. Le specie rilevate non

sono tra quelle sensibili all’impatto con gli aerogeneratori, a eccezione del Falco pellegrino, osservato in volo diretto, probabilmente in caccia, non essendo presenti nell’area siti adatti alla nidificazione della specie. Le condizioni di visibilità degli impianti previsti e la bassa velocità di rotazione delle pale contribuiscono, unitamente alle caratteristiche dell’ornitocenosi, a minimizzare l’impatto.

Pertanto il sito può ritenersi idoneo alla realizzazione degli impianti previsti.

Quanto detto sopra è confermato dallo studio del WWF redatto in collaborazione con ISPRA di cui si allega elaborato riassuntivo.

Il lavoro del WWF ha previsto la realizzazione di alcune carte di sintesi, le quali rappresentano uno strumento orientativo per la verifica delle aree da considerarsi precluse o non precluse a priori ai fini dell’installazione di impianti eolici industriali.

Lo Studio suddivide il territorio in 4 categorie di aree:

- 1) Aree precluse ad impianti industriali
- 2) Aree (ZPS e IBA) idonee ad ospitare impianti industriali di media potenza (fino ad una potenza massima di 30 MW e con un numero massimo di 20 pale per 100 km²), previa verifica dei criteri contenuti nel documento “Manuale per la gestione di ZPS e IBA” (LIPU- BirdLife Italia, 2005)
- 3) Aree idonee ad ospitare impianti industriali di media potenza (fino ad una potenza massima di 30 MW e con un numero massimo di 20 pale per 100 km²)
- 4) Aree non precluse ad impianti industriali.

Il nostro sito rientra nella zona 4) e, quindi, idoneo alla realizzazione del progetto

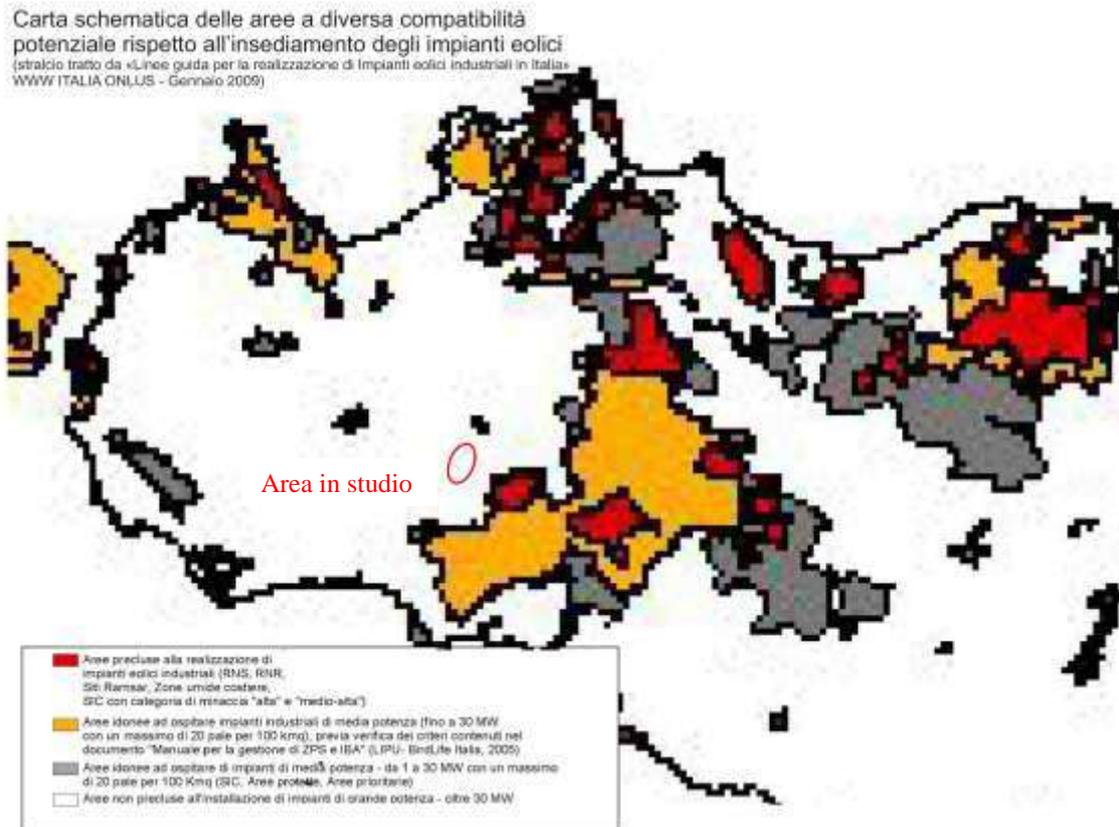


Fig. 7.5 –Stralcio studio WWF

7.5.8.5 Definizione e valutazione degli impatti

Le interazioni degli impianti eolici con l'avifauna sono principalmente di tre tipi:

- 1) *disturbo*: riguarda principalmente la fase di realizzazione ma può esercitarsi anche durante la fase di esercizio nei confronti di specie particolarmente sensibili;
- 2) *alterazione dell'habitat*;
- 3) *collisione con gli aerogeneratori in esercizio*: per quanto concerne gli Uccelli (e i Chiropteri), le componenti potenzialmente più sensibili all'impatto da collisione, va ricordato che tale impatto può aversi non solo sugli animali residenti ma anche e soprattutto verso gli animali in transito.

In particolare, la probabilità di collisione dell'avifauna con gli aerogeneratori è direttamente proporzionale a quanto lo spazio aereo occupato dall'impianto eolico coincide con le rotte abitualmente frequentate dagli uccelli nel corso dei loro spostamenti.

Per questa ragione, il problema degli impatti da collisione sulla fauna deve essere analizzato su tre livelli distinti:

- ✓ i movimenti dell'avifauna residente all'interno dell'area direttamente in relazione con l'impianto;
- ✓ gli spostamenti locali, più o meno regolari, che possono svolgersi anche quotidianamente fra un'area di alimentazione e l'altra, fra aree di nidificazione e territori di caccia, fra siti di dormitorio e aree di alimentazione;
- ✓ i movimenti migratori degli uccelli che annualmente si spostano fra le aree di svernamento e quelle di nidificazione e viceversa.

Ovvero, è necessario valutare se lo spazio aereo dell'impianto eolico possa essere interessato significativamente dal passaggio di animali che possono sorvolare l'area durante la migrazione o nel corso di movimenti di tipo pendolare.

La valutazione dell'impatto delle opere sull'avifauna si è, quindi, articolata attraverso i seguenti momenti:

- ❖ analisi delle caratteristiche e della tempistica del progetto, delle attività di costruzione, esercizio e dismissione;
- ❖ individuazione e descrizione degli impatti in relazione agli elementi progettuali e alle alterazioni ambientali.

Nella fase di cantiere sono previste le attività di:

- allargamento delle strade per raggiungere le aree ove è prevista

l'installazione degli aerogeneratori;

- creazione di piazzole di cantiere nei punti dove è prevista l'installazione degli aerogeneratori;
- trasporto dei componenti degli aerogeneratori;
- installazione e montaggio degli aerogeneratori;
- posa dei cavi interrati;
- ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle piazzole di cantiere non più indispensabili nella fase operativa;
- realizzazione della stazione di trasformazione.

Nella fase di esercizio dell'impianto sono previste le attività di:

- ⇒ funzionamento degli aerogeneratori;
- ⇒ manutenzione.

Nella fase di dismissione sono previste le attività di:

- ✓ Rimozione delle strutture fuori terra (aerogeneratori, linee elettriche fuori terra, trasformatori, sottostazione);
- ✓ Rimozione delle strutture interrate (fondazioni degli aerogeneratori, cavi interrati solo per i tratti di strada che saranno ripristinati);
- ✓ Ripristino ambientale delle aree interessate dalle opere.

Fase di cantiere

L'allargamento delle strade potrebbe comportare un limitato cambiamento nella vegetazione e, quindi, negli habitat con limitata riduzione e frammentazione degli ambienti frequentati dall'avifauna.

L'intervento, inoltre, produrrà un aumento dell'impatto antropico per un relativo disturbo acustico e una maggiore presenza di persone nel sito.

In queste situazioni il disturbo arrecato all'avifauna sarà poco avvertibile in quanto l'area è già interessata dalla presenza di attività

agro pastorali e quindi le specie sono adattate al disturbo diretto dell'uomo.

Effetto simile, anche se di minori dimensioni, localizzato e di limitata durata nel tempo, avranno gli altri interventi previsti in questa fase, come la predisposizione di aree cantiere per la costruzione delle torri eoliche, il deposito dei materiali utili alla posa delle stesse, il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione.

L'intervento di ripristino ambientale delle strade e delle aree non più necessarie una volta terminata la realizzazione dell'impianto, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat e la loro continuità, annullando l'impatto determinato dalla riduzione e frammentazione.

Inoltre, dalle analisi relative alle singole specie, si può concludere che sono poche quelle realmente interessate dai possibili impatti generati dalle opere nella fase di cantiere.

Per le più sensibili si prevede un allontanamento di oltre i 200 m dall'area interessata dai lavori, mentre per le altre si considera che il disturbo influisca solo nei primi 100 m.

È possibile affermare questo poiché alcune specie sono legate all'ambiente della macchia e più sensibili ai disturbi antropici per cui reagiranno allontanandosi, le seconde meno sensibili e tipiche di ambienti aperti eviteranno di avvicinarsi troppo alle aree di cantiere.

Fase di esercizio

Il funzionamento degli aereogeneratori ha impatti molto contenuti sull'avifauna, a esclusione del rischio di collisione.

La produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come

quella in progetto, influisce, infatti, limitatamente, solo per un'area di pochi metri.

Anche le turbolenze generate dalla rotazione delle pale hanno un effetto limitato, influenzando poco sul volo degli uccelli.

Le analisi in precedenza riportate permettono la valutazione delle possibili collisioni dell'avifauna con le pale, durante la fase di esercizio degli impianti.

Nell'area è emersa la presenza di 42 specie di uccelli. Di queste solo una è in allegato 1 della Direttiva Uccelli.

Pur in presenza di dormitori di Passeriformi (Corvidi, Passeridi e Fringillidi), anche nell'area prossima, il rischio di collisione su questi gruppi sistematici, correlato al transito di animali provenienti dai dormitori presenti nelle vicinanze dell'impianto eolico, considerato che l'altezza di volo è inferiore alla quota di rotazione delle pale stesse, si ritiene sia limitato.

Appare verosimile, anche se remota, l'eventualità del verificarsi di impatti su alcuni rapaci, soprattutto diurni (Falco pellegrino *Falco peregrinus* e in misura minore Gheppio *Falco tinnunculus*, Poiana *Buteo buteo*) e notturni (soprattutto Barbagianni *Tyto alba*).

Occorre però ricordare che gli impianti eolici di ultima generazione presentano caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, principalmente a causa della riduzione per sito di numero di aerogeneratori, della minore velocità di rotazione delle pale, della maggiore attenzione nella scelta dei siti progettuali.

Soprattutto l'ultimo punto diventa rilevante per la riduzione degli impatti; infatti, ***la scelta dei siti di ubicazione degli aeromotori*** è stata effettuata rigorosamente tenendo presente quelli che sono i criteri indicati in tutti gli studi scientifici in materia e cioè non sono disposti:

- a) su creste di montagna;
- b) in presenza di boschi,

permette di non intercettare i movimenti dei grandi rapaci o delle specie migratrici.

Nella fase di progettazione si è tenuto conto delle indicazioni che di volta in volta emergevano dallo studio dei possibili impatti delle opere al fine di individuare le giuste misure di mitigazione.

Inoltre si è tenuto conto dell'analisi condotta sulle misure di mitigazione individuate da diversi studi scientifici.

La disposizione delle pale nel territorio è tale per cui non ve ne sono inserite in aree sensibili.

La disposizione degli aerogeneratori, inoltre, mostra le giuste distanze tra le pale per evitare la somma di interferenze.

Gli impianti non interessano habitat di interesse faunistico in modo rilevante.

Come già riportato in precedenza, questo impianto eolico è di ultima generazione e, pertanto, presenta caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, principalmente per la riduzione per sito di numero di aerogeneratori e per la minore velocità di rotazione delle pale.

L'area si colloca al di fuori delle zone di concentrazione dei migratori in corrispondenza delle rotte principali. Le specie rilevate non sono tra quelle sensibili all'impatto con gli aerogeneratori, a eccezione del Falco pellegrino, osservato in volo diretto, probabilmente in caccia, non essendo presenti nell'area siti adatti alla nidificazione della specie.

Le condizioni di visibilità degli impianti previsti e la bassa velocità di rotazione delle pale contribuiscono pertanto, unitamente alle caratteristiche dell'ornitocenosi, a minimizzare l'impatto.

Fase di dismissione

Nella fase di dismissione abbiamo condizioni simili alla fase di cantierizzazione, con un disturbo dovuto principalmente alla presenza di mezzi pesanti e un aumento del numero di persone nel territorio.

Le attività previste potranno generare un disturbo limitato al periodo in cui queste avverranno, producendo un momentaneo allontanamento delle specie sensibili che potenzialmente potranno avere colonizzato parte di questo territorio durante gli anni trascorsi dall'installazione delle opere. Se in questa fase il popolamento fosse quello attuale, perturbato dagli attuali impatti prodotti dalle attività preesistenti nell'area, non si avrebbe su questo un'incidenza avvertibile.

Qualora vi fosse un miglioramento delle condizioni dell'avifauna nell'area, registrato dai monitoraggi che mensilmente saranno condotti durante il funzionamento dell'impianto, si ricercheranno soluzioni di mitigazione dei possibili impatti di queste attività limitando gli interventi al periodo non riproduttivo delle eventuali specie di cui si è accertata la presenza.

I risultati ottenuti dal ripristino delle aree interessate dalle opere e il ripristino delle strade, eventualmente non più utilizzabili, e soprattutto la scomparsa di una qualsiasi forma di impatto antropico, porterà sicuri benefici ambientali al territorio e alle condizioni di vita dell'avifauna.

Specifiche misure di mitigazione adottabili

Gli interventi sulle strade, sulle aree di cantiere e lungo la posa del cavidotto, oltre che prevedere il ripristino della vegetazione asportata dal loro eventuale allargamento, prevedono anche interventi di riduzione delle emissioni di polveri sollevate dai mezzi pesanti durante il loro passaggio sulle strade bianche, grazie all'attività continua, nei periodi siccitosi, di

mezzi spargi acqua. Saranno utilizzati macchinari di cantiere di ultima generazione in grado di minimizzare le emissioni in atmosfera e il rumore.

Al momento della dismissione dell'impianto è previsto il ripristino ambientale dei luoghi interessati dal progetto.

7.5.9 Piano Regionale forestale

Il *Piano Forestale Regionale* (PFR) regola il settore forestale prevedendo politiche d'intervento mirate ad incrementare e/o a mantenere e rendere fruibili le risorse forestali, tramite imboscamento, miglioramento, gestione e fruizione dei boschi presenti nel territorio siciliano.

Le azioni di imboscamento prevedono l'impianto, nel breve o lungo periodo, di specie arboree su terreni in cui la copertura forestale è stata distrutta da fenomeni antropici (rimboschimento), oppure su terreni con altre destinazioni d'uso, es. ex coltivi, pascoli abbandonati (piantagione).

Tali impianti o reimpianti, oltre a essere finalizzati alla ricostituzione boschiva con finalità di conservazione del suolo (mitigazione dei fenomeni di erosione e di dissesto idrogeologico, protezione delle risorse idriche, mitigazione dell'aumento di CO₂), possono contribuire a migliorare il paesaggio agrario e a potenziare la biodiversità.

La “*Carta delle aree d'intervento e di non intervento*”, il cui stralcio si riporta nella figura seguente, rappresenta una “zonizzazione di sintesi” che, a partire da criteri oggettivi ed in particolare sulla base dei rischi di desertificazione e/o idrogeologici e di fattori pedologici e climatici, definisce, su base regionale, le aree per le quali eventuali interventi di rimboscamento o, comunque, riedificazione della copertura arborea risultano prioritari con una relativa scala di urgenza.

Carta delle aree di intervento e di non intervento

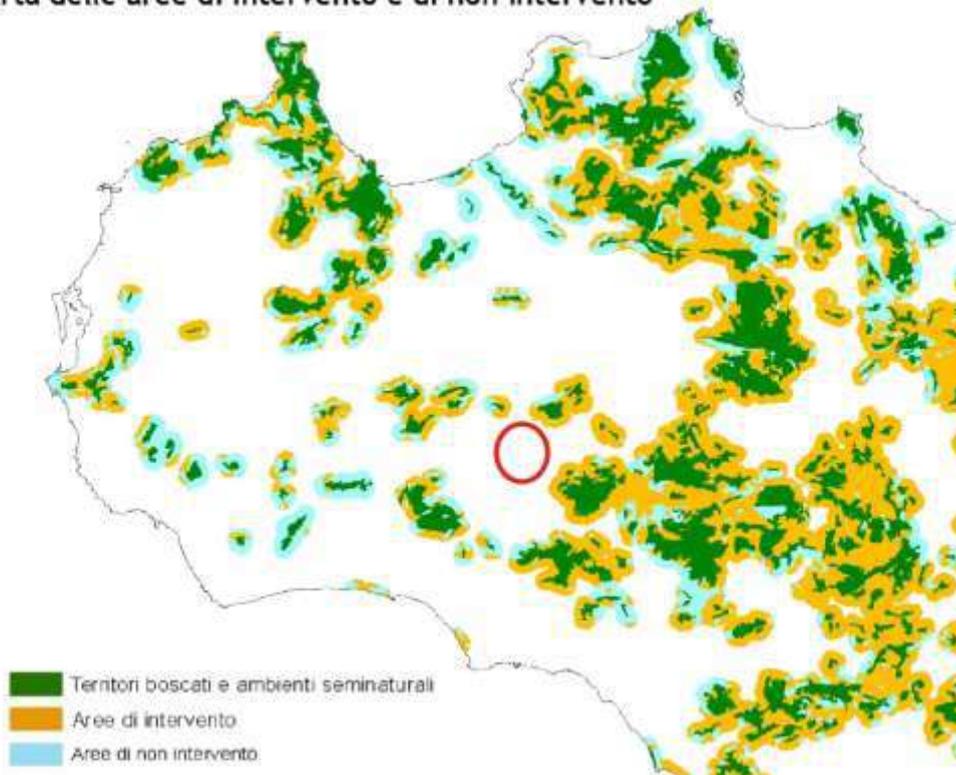


Fig. 7.6 - Stralcio (fuori scala) della Carta delle aree di intervento e di non intervento

Gli interventi di imboscamento, all'interno del territorio regionale, è previsto vengano prevalentemente eseguiti dove i territori boscati e gli ambienti seminaturali presentano una maggiore frammentazione, identificandosi in tal modo come aree di ricongiunzione dei nuclei boscati esistenti.

Pertanto, a partire dagli aspetti ambientali (desertificazione, vincoli idrogeologici, aree protette), il Piano individua le aree d'intervento caratterizzate da livelli di priorità, definiti in base alla necessità ed all'urgenza della realizzazione di interventi forestali finalizzati alla mitigazione degli effetti del dissesto idrogeologico e del rischio di desertificazione ed alla riduzione della frammentazione delle risorse forestali contribuendo così allo sviluppo della rete ecologica.

Gli interventi previsti sono funzionali a due obiettivi:

- mitigazione degli effetti del dissesto idrogeologico e del rischio di

desertificazione;

b) riduzione della frammentazione delle risorse forestali contribuendo così allo sviluppo della rete ecologica.

Carta delle aree a priorità di intervento

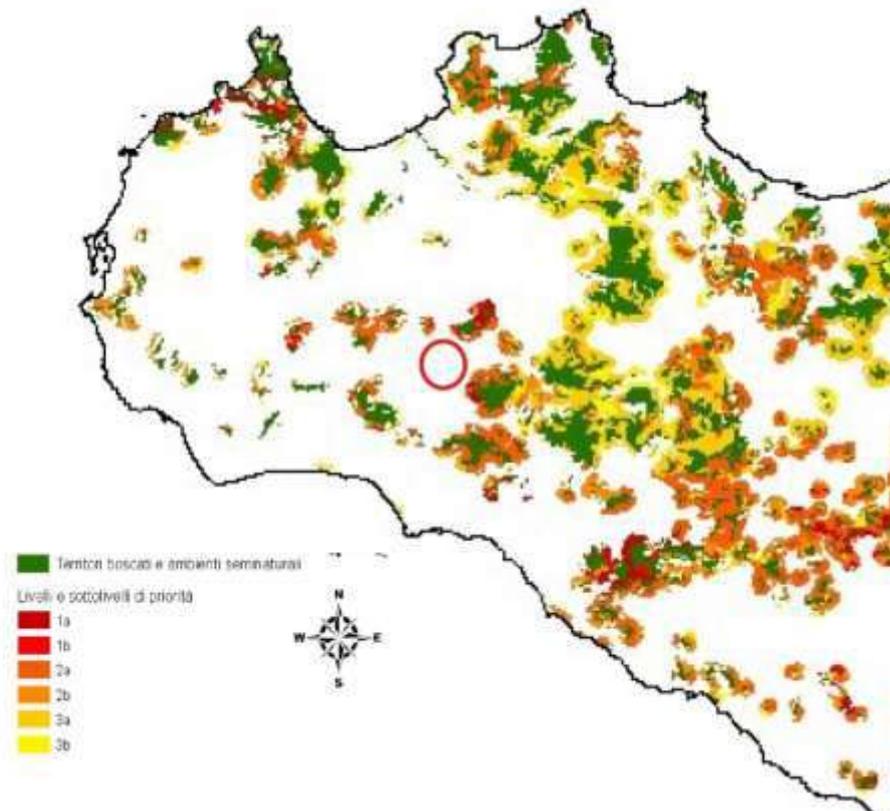


Fig. 7.7 - Stralcio (fuori scala) della Carta delle aree a priorità di intervento

Nello specifico il sito di progetto non rientra tra le aree di intervento ed è facile constatare come il nostro progetto non interferisce minimamente con gli obiettivi prefissati dal Piano ed è quindi coerente con esso.

7.6 VALUTAZIONE DI INCIDENZA (SCREENING SECONDO LA METODOLOGIA UE)

7.6.1 ZSC/ZPS Rocche di Entella

L'area di realizzazione degli impianti eolici si trova alla distanza minima di 3 km dalla Zona Speciale di Conservazione (ZSC) e Zona di Protezione Speciale (ZPS) Rocche di Entella ITA020042.

E' stata pertanto eseguita la Valutazione di Incidenza che ha richiesto l'approfondimento fino al livello dello screening.

La Rocca di Entella è un rilievo di 557 metri che si trova nel territorio del comune di Contessa Entellina a Est del fiume Belice Sinistro.

Si tratta di un rilievo isolato, dove affiorano rocce gessose a grandi cristalli, dove la domina la prateria steppica a *Ampelodesma*, graminacea cespitosa che compattando il terreno ne frena l'erosione e a *Hypparrenia irta*.

Le ripide pareti, dove si rinvencono *Euphorbia dendroides*, *Gypsophila arrostii*, *Sedum Gypsicola*, ospitano una grande varietà di piccoli mammiferi e di uccelli. Vi nidificano rapaci quali la Poiana, il Falco pellegrino e il Gheppio oltre a piccoli rettili che trovano riparo tra le rocce.

La rocca ospita alla base una grotta, dallo sviluppo di circa 700 metri, per la cui protezione è stata istituita la Riserva Naturale Integrale Grotta di Entella. La grotta presenta un sviluppo lineare di circa 400 metri con l'ingresso posto ad una quota di 388 metri.

Il tratto iniziale della cavità è costituito da una galleria meandriforme lunga circa 10 metri e larga appena 1mt. Da qui è possibile raggiungere le parti più interne del sistema carsico passando attraverso gli ambienti che lo connotano: grandi saloni, piccoli salti, scivoli e pozzi.

Le pareti della grotta, segnati dal passaggio di acque sotterranee, sono costituite da macro cristalli di gessi. Notevoli i canali di volta e i detriti alluvionali trasportati dal fiume sotterraneo.

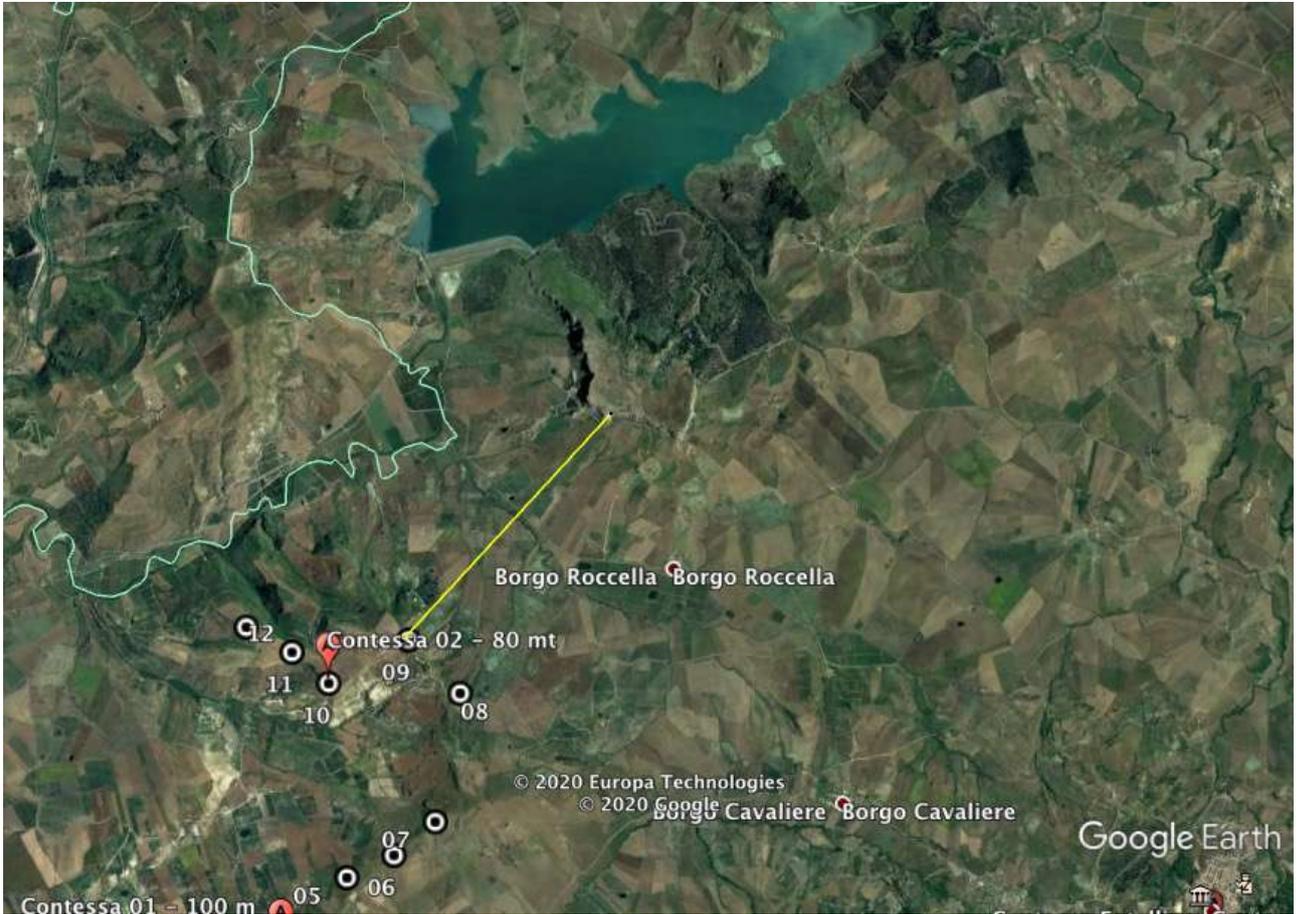


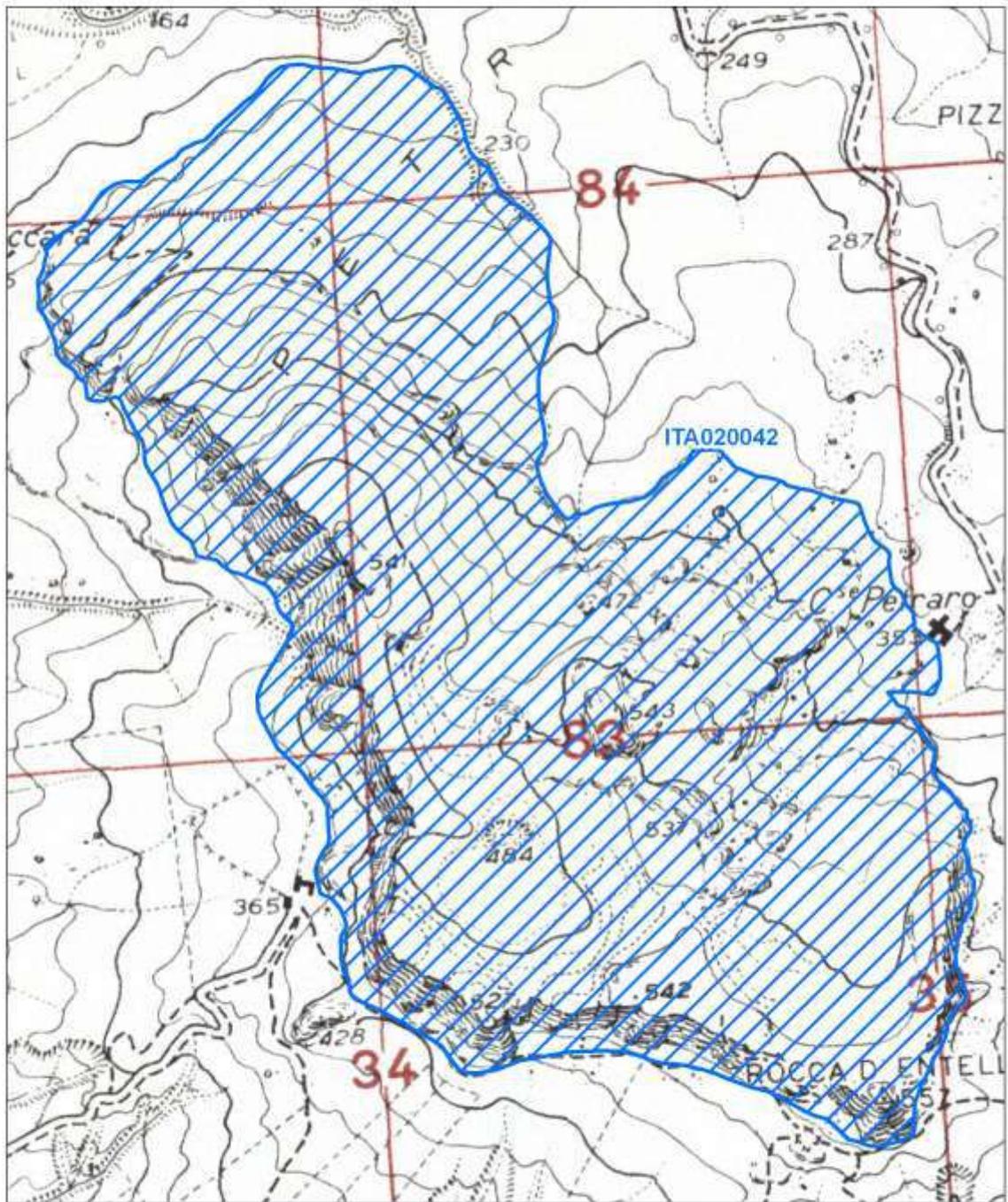
Fig. 7.8 – Distanza del parco dalla ZSC/ZPS



Regione: Sicilia

Codice sito: ITA020042
Denominazione: Rocche di Entella

Superficie (ha): 178



Data di stampa: 07/12/2010

0 0.1 0.2 Km

Scala 1:10'000



Legenda

-  sito ITA020042
-  altri siti

Base cartografica: IGM 1:25'000

ITG1 | Sicilia

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean (100.0%)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	AIBICID	AIBIC		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
3120			0.32		P	D			
5330			5.85		M	C	C	C	C
6220			81.51		M	B	C	B	C
8210			20.79		M	C	C	C	C
8310				1	P	D			
92D0			0.1		P	D			

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site					Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	AIBICID	AIBIC		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A413	Alectoris graeca whitakeri			p	1	5	p		G	C	C	A	B
B	A257	Anthus pratensis			w				C	DD	D			
B	A226	Apus apus			r				C	DD	D			
B	A228	Apus melba			c				R	DD	D			
B	A243	Calandrella brachydactyla			r				R	DD	C	B	C	B
B	A113	Coturnix coturnix			r	1	5	p		G	D			
B	A212	Cuculus canorus			r				R	DD	D			
B	A212	Cuculus canorus			c				R	DD	D			
B	A253	Delichon urbica			r				R	DD	D			
B	A101	Falco biarmicus			p	1	2	p		G	D			
B	A095	Falco naumanni			c				C	DD	D			
B	A095	Falco naumanni			r	6	10	p		G	D			
B	A251	Hirundo rustica			r				V	DD	D			
B	A251	Hirundo rustica			c				C	DD	D			
B	A341	Lanius senator			r				P	DD	D			
B	A230	Merops apiaster			r	11	50	p		G	D			
B	A073	Milvus migrans			c				C	DD	C	B	C	B
M	1310	Miniopterus schreibersii			p				C	DD	D			
B	A262	Motacilla alba			w				C	DD	D			
B	A319	Muscicapa striata			r				P	DD	D			
M	1316	Myotis capaccini			p				P	DD	D			
M	1324	Myotis myotis			p				P	DD	D			
B	A077	Neophron percnopterus			c				V	DD	C	C	C	C
B	A072	Pernis apivorus			c				R	DD	D			
B	A273	Phoenicurus ochruros			w				C	DD	D			
M	1305	Rhinolophus euryale			p				V	DD	D			
M	1304	Rhinolophus ferrumequinum			p				R	DD	D			
M	1303	Rhinolophus hipposideros			p				R	DD	D			
B	A304	Sylvia cantillans			r				C	DD	D			

B	A303	Sylvia conspicillata			r				C	DD	D				
B	A232	Upupa epops			c				R	DD	D				
B	A232	Upupa epops			r				R	DD	D				

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species				Population in the site				Motivation							
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
					Min	Max			IV	V	A	B	C	D	
P		Anacamptis pyramidalis						R						X	
P		Barlia robertiana						R						X	
P		Biscutella maritima						C					X		
P		Brassica villosa						V			X				
B		Buteo buteo						R						X	
P		Centaurea solstitialis subsp. schouwii						R			X				
P		Chaenorhinum tubrifolium						R			X				
R	1274	Chalcidius ocellatus						P	X						
B		Columba livia						P							
B		Coturnix coturnix						P			X				
P		Crepis spathulata						R			X				
M	4001	Crocodyra sicula						P	X						
P		Crocus longiflorus						C				X			
P		Crossidium crassinerve						P			X				
B		Falco tinnunculus						P						X	
P		Gymnostomum falcareum						P			X				
M	1344	Hystrix cristata						R	X						
M		Lepus corsicanus						R						X	
P		Ophrys bertoloni						R						X	
P		Ophrys bombyliflora						R						X	
P		Ophrys exaltata						R						X	
P		Ophrys fuscata						R						X	
P		Ophrys lutea subsp. lutea						R						X	
P		Ophrys lutea subsp. minor						R						X	
P		Ophrys tenthredinifera						R						X	
P		Ophrys vernixia subsp. vernixia						R						X	
P		Orchis collina						R						X	
P		Orchis italica						R						X	
R	1244	Podarcis wagleriana						P	X						
P		Serapias vomeracea						R						X	
P		Silpa barbata						R							X
P		Trigonogon porrifolius subsp. cupani						R				X			

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories:** IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

Screening (secondo la metodologia UE)

Breve descrizione del progetto	Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico, una sottostazione elettrica e un cavidotto di collegamento.
Breve descrizione del sito Natura 2000 - ITA070029 Rocche di Entella	<p>Il sito Natura 2000 presenta diverse biocenosi come descritto nel Formulário Standard Natura 2000, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 3120: Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale, generalmente su terreni sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con <i>Isoëtes spp.</i> ⇒ 5330: Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici ⇒ 6220*: Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> ⇒ 8210: Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica ⇒ 8310: Grotte non ancora sfruttate a livello turistico ⇒ 92D0: Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae</i>)
CRITERI DI VALUTAZIONE	
Dimensioni del progetto	Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico costituito da 10 aerogeneratori.

<p>Descrizione dei singoli elementi del progetto (sia isolatamente sia in congiunzione con altri piani/progetti) che possano produrre un impatto sul sito Natura 2000.</p>	<p>Gli elementi che possono produrre un impatto sul sito sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ interferenza da parte delle macchine per il trasporto con le attività della fauna frequentante l'area; ❖ disturbo alla fauna da parte del rumore dell'attività di cantiere; ❖ interferenza degli aerogeneratori in esercizio con la fauna.
<p>Descrizione di eventuali impatti diretti (sia isolatamente sia in congiunzione con altri piani/progetti) sul sito Natura 2000 in relazione ai seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ dimensioni ed entità ✓ superficie occupata ✓ fabbisogno in termini di risorse ✓ emissioni (smaltimento in terra, acqua e aria) ✓ dimensioni degli scavi ✓ esigenze di trasporto ✓ durata della fase di realizzazione, operatività e smantellamento, ecc. 	<p>L'area dove saranno ubicati gli impianti è esterna al perimetro del sito Natura 2000 ITA070042 Rocche di Entella, che presenta caratteristiche importanti legate alla presenza degli habitat e di molte specie faunistiche.</p> <p>L'esercizio degli impianti avrà una durata stimata in 30 anni.</p> <p>L'area interessata al progetto non coinvolge nessuno degli habitat protetti presenti all'interno della ZSC/ZPS.</p>
<p>Descrizione dei cambiamenti che potrebbero verificarsi nel sito in</p>	<p>Il disturbo provocato dalle macchine operatrici e dai trasporti durante la realizza-</p>

<p>seguito a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ una riduzione dell'area dell'habitat; ➤ la perturbazione di specie fondamentali; ➤ la frammentazione dell'habitat o della specie; ➤ la riduzione nella densità della specie; ➤ variazioni negli indicatori chiave del valore di conservazione (qualità dell'acqua, ecc); ➤ cambiamenti climatici 	<p>zione degli impianti non può causare un allontanamento temporaneo di specie faunistiche locali dalla frequentazione degli habitat, poiché la distanza minima è di circa 3 Km.</p> <p>Non si avranno distruzioni e frammentazioni di habitat protetti poiché l'area di realizzazione è esterna alla ZSC/ZPS.</p> <p>L'esercizio degli aerogeneratori di ultima generazione non avrà impatti significativi sull'avifauna protetta, anche in considerazione della distanza dalla ZSC/ZPS.</p> <p>La realizzazione degli impianti eolici contribuirà positivamente alla riduzione delle emissioni in atmosfera di gas clima alteranti, in particolare CO₂.</p>
<p>Descrizione di ogni probabile impatto sul sito Natura 2000 complessivamente in termini di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ interferenze con le relazioni principali che determinano la struttura del sito ➤ interferenze con le relazioni principali che determinano la funzione del sito 	<p>Le attività di realizzazione e la presenza degli impianti non comportano rischi per la fauna, la flora, la vegetazione e gli habitat della Zona Speciale di Conservazione. Non si avranno interferenze con le relazioni principali che determinano la struttura e la funzione del sito.</p>
<p>Descrivere secondo quanto sopra riportato, gli elementi del piano/</p>	<p>Le operazioni di realizzazione e la presenza degli impianti non si ritiene</p>

progetto o la loro combinazione, per i quali gli impatti individuati possono essere significativi o per i quali l'entità degli impatti non è conosciuta o prevedibile.	possano determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti, caratterizzanti il sito.
--	--

7.6.2 Conclusioni

L'area ZSC/ZPS in esame conserva elementi ecologici, flora vegetazionali e faunistici di pregio e sensibili, tuttavia le attività previste non sono tali da generare impatti, sia per il tipo e le caratteristiche.

A conclusione della fase di screening si ritiene quindi che gli impianti eolici non possano avere un'incidenza negativa significativa sulla "ZSC/ZPS ITA070042 Rocche di Entella".

7.6.3 ZSC ITA020035 Monte Genuardo e Santa Maria del Bosco e ZPS ITA020048 Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza

L'area di realizzazione degli impianti eolici si trova alla distanza minima di 6 km dalla Zona Speciale di Conservazione (ZSC) Monte Genuardo e Santa Maria del Bosco ITA020035, il cui perimetro è compreso nella più vasta Zona di Protezione Speciale (ZPS) Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza ITA020048 ed è stata pertanto eseguita la Valutazione di Incidenza che ha richiesto l'approfondimento fino al livello dello screening.

ZPS “Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza”

Il territorio della ZPS, in parte corrispondente a quello del Parco dei Monti Sicani, ospita un ricco complesso di entità della flora, di associazioni vegetali, di vaste foreste (circa 20.000 ha) che ne fanno una notevole area di biodiversità, essendovi presenti non solo gli habitat tipici dal clima Mediterraneo-temperato, ma, anche, un vasto contingente di specie vegetali più spiccatamente montane, tipiche di ambiti più umidi e freschi. Ciò, in considerazione del fatto che nell'area protetta sono presenti numerosi rilievi che superano i mille metri di altezza.

Anche per quanto riguarda la fauna, l'eterogeneità degli habitat determina una considerevole ricchezza. Presenti quasi tutti i Mammiferi siciliani autoctoni (Gatto selvatico, Volpe, Donnola, Martora, Riccio, Istrice, Lepre, alcune specie di Pipistrelli), diversi Anfibi (Rospo, Discoglossa dipinto, Raganella), molti Rettili, almeno tredici delle ventidue specie autoctone siciliane (Luscengola, Biacco, Colubro liscio, Saettone occhirossi, Natrice dal collare, Testuggine di Hermann, Testuggine palustre) più di duecento specie di Insetti.

Gli Uccelli, soprattutto i Rapaci, rivestono la maggiore importanza faunistica per la presenza di circa cento specie nidificanti autoctone. Tra le più rare e significative: il Capovaccaio (*Neophron percnopterus*), esclusivo dell'area; l'Aquila reale (*Aquila chrysaetos*), con circa tre coppie nidificanti; l'Aquila del Bonelli (*Hieraetus fasciatus*), con più di cinque coppie; il Falco lodaiolo (*Falco columbarius*); il Grillaio (*Falco naumanni*); il Lanario (*Falco biarmicus*), sui Sicani presente con un contingente pari al 50% di quello dell'Isola; il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*); il Nibbio reale (*Milvus milvus*) e bruno (*Milvus migrans*); tra i predatori notturni sono il Barbagianni, la Civetta, l'Assiolo e l'Allocco.

Molti Uccelli di taglia più piccola frequentano habitat diversi, quali torrenti, gole, macchie, prati, boschi. Presenti il Merlo acquaiolo, l'Usignolo di fiume, il Corvo imperiale, la Rondine montana, il Gruccione, il Cuculo, il Codirosso, il Picchio rosso maggiore, il Codirossone, il Codibugnolo, la Cinciarella, il Fanello, la Capinera. La regione sicana, giacché «area molto importante per la nidificazione dei Rapaci diurni e tra le più importanti in Italia per densità e numero di specie» è stata inserita nel programma di conservazione IBA (Important Bird Areas).

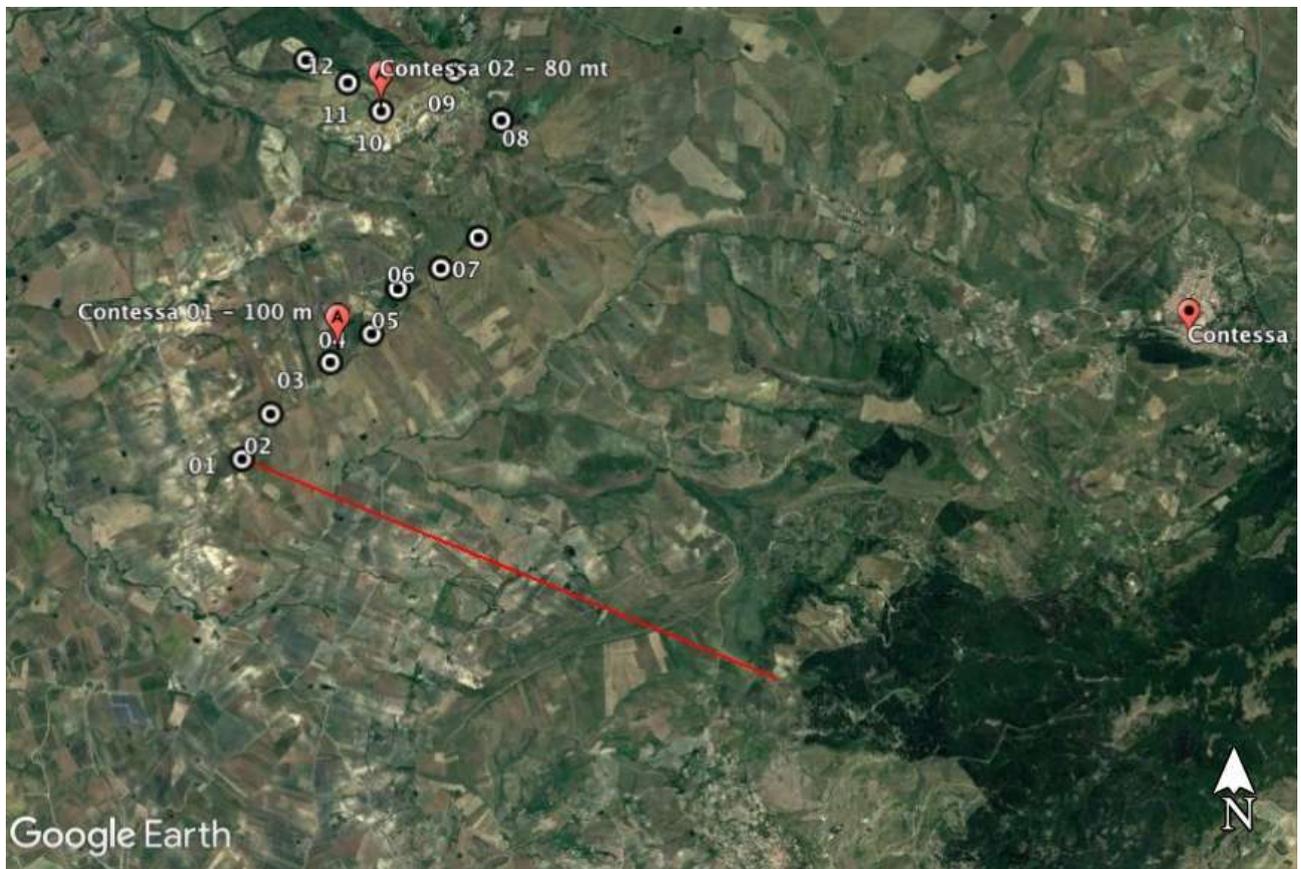


Fig. 7.9 – Distanza del parco dalla ZPS



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),
 Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
 Sites of Community Importance (SCI) and
 for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE **ITA020048**
 SITENAME **Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza**

TABLE OF CONTENTS

- [1. SITE IDENTIFICATION](#)
- [2. SITE LOCATION](#)
- [3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)
- [4. SITE DESCRIPTION](#)
- [5. SITE PROTECTION STATUS](#)
- [6. SITE MANAGEMENT](#)
- [7. MAP OF THE SITE](#)

1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type A	1.2 Site code ITA020048	Back to top
----------------------	-----------------------------------	-----------------------------

1.3 Site name

Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza
--

1.4 First Compilation date 2005-04	1.5 Update date 2019-12
--	-----------------------------------

1.6 Respondent:

Name/Organisation:	Regione Siciliana Ass.to Territorio e Ambiente Servizio 4°
Address:	Via Ugo La Malfa 169 - 90146 Palermo
Email:	

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site classified as SPA:	2005-06
National legal reference of SPA designation	Decreto Assessore Ambiente 21 febbraio 2005

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

[Back to top](#)

Longitude 13.318447	Latitude 37.642739
-------------------------------	------------------------------

2.2 Area [ha]: 59355.0	2.3 Marine area [%]: 0.0
----------------------------------	------------------------------------

2.4 Sitelength [km]: 0.0

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code ITG1	Region Name Sicilia
----------------------------------	-------------------------------

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean (100.0%)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

P		Erysimum bonannianum				R				X		
P		Erysimum mellesicii				V				X		
P		Euonymus europaeus				V						X
I		Euphalerium sicanum				R				X		
P		Euphorbia amygdaloides subsp. arbuscula				R				X		
P		Euphorbia bivonae				V				X		
P		Euphorbia ceratocarpa				C				X		
P		Euphorbia dendroides				C					X	
P		Euphorbia pterococca				R						X
P		Fabronia pusilla				R						X
M	1363	Felis silvestris				R	X					
P		Ferulago campestris				V						X
P		Fontinalis hypnoides var. duriaei				P			X			
P		Gagea bohemica (G. busambarensis)				R						X
P		Gagea chrysantha				V				X		
P		Gagea dubia (G. ramulosa)				V						X
P		Gagea granatelli				R						X
P		Gagea lojaconoi (G. amblyopetala)				V						X
P		Gagea sicula				V				X		
P	1866	Galanthus nivalis				V		X				
P		Galium aetnium				R				X		
I		Geostiba siciliana				R				X		
I		Glyptobothrus messinai				C				X		
P		Groenlandia densa				V						X
P		Gymnostomum viridulum				R			X			
P		Gypsophila arrostii				R						X
I		Haplophthalmus avolensis				R				X		
I		Harpalus siculus				R						X
I		Hecamedoides corleonensis				V				X		
P		Helianthemum sanguineum				P			X			
P		Helichrysum pendulum				R				X		
P		Helleborus bocconeii subsp. intermedius				V				X		
P		Heracleum sphondylium subsp. montanum				V				X		
P		Himantoglossum hircinum				R					X	
I		Hydropsyche klefbecki				R						X
I		Hydropsyche moretii				R						X
I		Hydropsyche spiritoi				R						X
I		Hydrovolzia cancellata				R						X
R		Hyla intermedia				V			X			
P		Hypochoeris radicata subsp. neapolitana				R						X
M		Hypsugo savii				P			X			
M	1344	Hystrix cristata				R	X					
P		Iberis semperflorens				R				X		
P		Ilex aquifolium				V						X
P		Iris foetidissima				R				X		
P		Iris pseudacorus				R						X
P		Iris pseudopumila				R				X		
P		Isoetes durieui				V						X
P		Isoplepis setacea				V						X
P		Jonopsidium albiflorum				V			X			
R		Lacerta bilineata				P					X	

P		Lathyrus amphicarpos				R		X		
P		Lathyrus odoratus				R			X	
P		Lavatera agrigentina				V			X	
I		Leiosoma scrobiferum				R			X	
P		Lemna trisulca				R				X
P		Lepidium latifolium				R				X
P		Leptobarbula berica				P				X
I		Leptobium siculum				R		X		
M		Lepus corsicanus				P		X		
P		Leucojum autumnale				R				X
P		Leuzea conifera				V				X
P		Limodorum abortivum				R			X	
P		Linaria pelisseriana				R				X
P		Linaria purpurea				R		X		
P		Magydaris pastinacea				R				X
I		Malachius italicus				R				X
P		Malus sylvestris				V				X
M	1357	Martes martes				R	X			
I		Megathous ficuzensis				V			X	
I		Melanargia pherusa				V			X	
I		Meliboeus (Meliboeoides) amethystinus destefanii				R			X	
I		Meligethes scholzi				R				X
I		Meloe appenninicus				R				X
I		Meloe murinus				R				X
P		Micromeria canescens				R		X		
P		Micromeria fruticulosa				C		X		
I		Migneauxia lederi				R				X
P		Minuartia verna subsp. grandiflora				V			X	
I		Modicogryllus algerius algerius				R				X
I		Monatractides (Monatractides) lusitanicus				R				X
I		Mordellistena brevicauda				R			X	
I		Mylabris impressa stillata				R			X	
I		Mylabris schreibersi				R				X
P		Myosurus minimus				V				X
P		Myriophyllum alterniflorum				V		X		
P		Myrrhoides nodosa				V				X
I		Nargus sicula				R			X	
P		Nectaroscordon siculum				R				X
I		Nemoura palliventris				R				X
I		Neopiciella sicula				R			X	
P		Neotinea maculata				R			X	
P		Nepeta apulei				R				X
P		Nepeta tuberosa				R				X
I		Ochthebius hyblaemajoris				R			X	
I		Ocypus aethiops luigionii				R			X	
P		Odontites bocconeii				R			X	
P		Odontites rubra subsp. sicula				C			X	
I		Odontura arcuata				R			X	
P		Oenanthe aquatica				R				X
P		Oenanthe fistulosa				R				X
P		Oenanthe globulosa				R				X
P		Ononis oligophylla				R			X	
P		Onosma canescens				V			X	

I	Onthophagus massal. Baraud 1975					R				X		
P	Ophrys apifera					R					X	
P	Ophrys bertolonii					R					X	
P	Ophrys bombyliflora					R					X	
P	Ophrys exaltata					R				X		
P	Ophrys fusca					R					X	
P	Ophrys garganica					R					X	
P	Ophrys grandiflora (O. tenthredinifera)					R				X		
P	Ophrys incubacea					R					X	
P	Ophrys lacaita					R				X		
P	Ophrys lutea					R					X	
P	Ophrys oxvrrhynchos					R				X		
P	Ophrys pallida					R				X		
P	Ophrys sphecodes					R					X	
P	Ophrys vernixia subsp. vernixia					R					X	
P	Orchis anthropophora (Aceras anthropophorum)					R					X	
P	Orchis brancifortii					R				X		
P	Orchis collina					R					X	
P	Orchis italica					C					X	
P	Orchis lactea					R					X	
P	Orchis laxiflora					R					X	
P	Orchis longicornu					R					X	
P	Orchis papilionacea var. grandiflora					R					X	
P	Orchis provincialis					R					X	
P	Orchis tridentata					R					X	
P	Orobanche chironii					V				X		
P	Orobanche rapum-genistae subsp. rigens					V						X
P	Orthotrichum pallens					V			X			
P	Orthotrichum speciosum					R						X
P	Oryzopsis miliacea subsp. thomasii					V				X		
P	Osmunda regalis					V			X			
I	Otiorthynchus (Arammichnus) striatosetosus					R				X		
I	Otiorthynchus (Aranihus) frescati					R						X
I	Otiorthynchus (Otiorthynchus) aurifer					R						X
I	Otiorthynchus rigidisetosus					R				X		
I	Otiorthynchus umbilicatoides					R				X		
I	Pachypus caesus					P			X			
P	Paeonia mascula subsp. russoi					R				X		
I	Pamphagus marmoratus					R				X		
I	Pamphagus marmoratus					R				X		
I	Parmena subpubescens					R						X
I	Pediulus siculus					R				X		
I	Percus corrugatus					R				X		
P	Phlomis fruticosa					R						X
P	Phyllitis scolopendrium ssp. scolopendrium					V						X
P	Pimpinella anisoides					R				X		
P	Pimpinella tragium subsp. lithophila					V				X		
I	Platycleis ragusai					R				X		
P	Poa bivonae					R				X		

I	Onthophagus massal. Baraud 1975					R				X		
P	Ophrys apifera					R					X	
P	Ophrys bertolonii					R					X	
P	Ophrys bombyliflora					R					X	
P	Ophrys exaltata					R				X		
P	Ophrys fusca					R					X	
P	Ophrys garganica					R					X	
P	Ophrys grandiflora (O. tenthredinifera)					R				X		
P	Ophrys incubacea					R					X	
P	Ophrys lacaita					R				X		
P	Ophrys lutea					R					X	
P	Ophrys oxvrrhynchos					R				X		
P	Ophrys pallida					R				X		
P	Ophrys sphecodes					R					X	
P	Ophrys vernixia subsp. vernixia					R					X	
P	Orchis anthropophora (Aceras anthropophorum)					R					X	
P	Orchis brancifortii					R				X		
P	Orchis collina					R					X	
P	Orchis italica					C					X	
P	Orchis lactea					R					X	
P	Orchis laxiflora					R					X	
P	Orchis longicornu					R					X	
P	Orchis papilionacea var. grandiflora					R					X	
P	Orchis provincialis					R					X	
P	Orchis tridentata					R					X	
P	Orobanche chironii					V				X		
P	Orobanche rapum-genistae subsp. rigens					V						X
P	Orthotrichum pallens					V			X			
P	Orthotrichum speciosum					R						X
P	Oryzopsis miliacea subsp. thomasii					V				X		
P	Osmunda regalis					V			X			
I	Otiorthynchus (Arammichnus) striatosetosus					R				X		
I	Otiorthynchus (Aranihus) frescati					R						X
I	Otiorthynchus (Otiorthynchus) aurifer					R						X
I	Otiorthynchus rigidisetosus					R				X		
I	Otiorthynchus umbilicatoides					R				X		
I	Pachypus caesus					P			X			
P	Paeonia mascula subsp. russoi					R				X		
I	Pamphagus marmoratus					R				X		
I	Pamphagus marmoratus					R				X		
I	Parmena subpubescens					R						X
I	Pediulus siculus					R				X		
I	Percus corrugatus					R				X		
P	Phlomis fruticosa					R						X
P	Phyllitis scolopendrium ssp. scolopendrium					V						X
P	Pimpinella anisoides					R				X		
P	Pimpinella tragium subsp. lithophila					V				X		
I	Platycleis ragusai					R				X		
P	Poa bivonae					R				X		

R	1244	<i>Podarcis wagleriana</i>				P	X						
P		<i>Pohlia melanodon</i>				R							X
I		<i>Polydrosus sicanus</i>				R				X			
P		<i>Polygala preslii</i>				R				X			
P		<i>Polygonum amphybium</i>				R							X
P		<i>Porella obtusata</i>				V							X
P		<i>Potamogeton coloratus</i>				V							X
P		<i>Potamogeton crispus</i>				V							X
P		<i>Potamogeton lucens</i>				P							X
P		<i>Potamogeton natans</i>				V							X
I		<i>Proasellus montalentii</i>				R				X			
I		<i>Protzia felix</i>				R							X
P		<i>Prunus mahaleb subsp. cupaniana</i>				V				X			
I		<i>Pselaphostomus globiventris</i>				R				X			
I		<i>Pseudoeudesis sicula</i>				R				X			
I		<i>Pseudomeira exigua</i>				R				X			
I		<i>Pseudomeira pfisteri</i>				R				X			
I		<i>Pseudomeira solarii</i>				R				X			
I		<i>Pseudoyersinia lagrecai</i>				R				X			
P		<i>Pyrus sicanorum</i>				P				X			
I		<i>Quedius magniceps</i>				R				X			
P		<i>Quercus gussonei</i>				C				X			
P		<i>Quercus leptobalanos</i>				C				X			
P		<i>Quercus xfontanesii</i>				V				X			
P		<i>Ranunculus lateriflorus</i>				R			X				
P		<i>Ranunculus peltatus</i>				R							X
P		<i>Ranunculus pratensis</i>				R				X			
P		<i>Ranunculus trichophyllus subsp. trichophyllus</i>				R				X			
I		<i>Raymondiiellus lagrecai</i>				R				X			
I		<i>Raymondiiellus siculus</i>				R				X			
P		<i>Reseda luteola</i>				V							X
P		<i>Rosa glutinosa</i>				V				X			
P		<i>Rosa heckeliana</i>				V							X
P		<i>Rosa micrantha</i>				V				X			
P		<i>Rosa montana</i>				V				X			
P		<i>Rosa sicula</i>				V				X			
P	1849	<i>Ruscus aculeatus</i>				C		X					
F		<i>Salaria fluviatilis</i>				P						X	
P		<i>Salvia argentea</i>				V							X
P		<i>Sanguisorba minor subsp. rupicola</i>				V				X			
P		<i>Saxifraga carpetana</i>				V							X
P		<i>Scandix pecten-veneris subsp. brachycarpa</i>				V				X			
P		<i>Schistidium confertum</i>				V							X
P		<i>Schistidium singarense</i>				V							X
I		<i>Schizopera lagrecai</i>				R				X			
P		<i>Scilla cupani</i>				V			X				
P		<i>Scilla sicula</i>				V				X			
P		<i>Scorzonera deliciosa</i>				R							X
I		<i>Scydmoraphes ventricosus</i>				R				X			
P		<i>Senecio siculus</i>				R				X			
P		<i>Serapias lingua</i>				R						X	
P		<i>Serapias parviflora</i>				R						X	
P		<i>Serapias vomeracea</i>				R						X	
I		<i>Sericostoma siculum</i>				R				X			
P		<i>Seseli bocconi subsp. bocconi</i>				R				X			

P		Sesleria nitida					R				X		
P		Silene italica subsp. sicula					R				X		
I		Solariola ruffoi					R				X		
P		Solenopsis minuta subsp. nobilis					V						X
P		Sorbus graeca					V						X
P		Sorbus torminalis					V						X
P		Sparganium erectum subsp. erectum					V						X
I		Sphenophorus parumpunctatus					R				X		
P		Spiranthes spiralis					R					X	
I		Stenophylax bischofi					R				X		
I		Stenosis freyi					C				X		
I		Styphlus vidanoi					R				X		
I		Styphlus vidanoi					R				X		
P		Syntrichia calcicolens					V						X
P		Syntrichia norvegica var. norvegica					P						X
I		Tasgius falcifer aliquoi					R				X		
I		Tasgius globulifer evitendus					R				X		
I		Tasgius pedator sículus					R				X		
P		Teesdalia coronopifolia					V						X
I		Tessellana lagrecai					R				X		
I		Tessellana lagrecai					R				X		
P		Tetragonolobus conjugatus					V						X
P		Thalictrum calabricum					C				X		
P		Thymus gussonei					V				X		
P		Thymus pulegioides					V						X
P		Thymus spinulosus					R				X		
I		Tinodes locuples					R				X		
I		Torneuma deplanatum					R						X
I		Torneuma rosaliae rosaliae					R				X		
I		Torneuma siculum					R				X		
I		Torrenticola (Megapalpis) trinacriae					R				X		
P		Tortula canescens					P						X
P		Tragopogon porrifolius subsp. cupanii					R				X		
P		Trifolium bivonae					R				X		
P		Trifolium brutium					R				X		
P		Trifolium congestum					R						X
P		Trifolium michelianum					V						X
P		Trifolium sebastiani					V						X
P		Tulipa sylvestris					V						X
I		Tychus hennensis					R				X		
I		Typhloreicheia praecox					R				X		
P		Ulmus glabra					P						X
I		Uromenus riggioi					R				X		
P		Valantia deltoidea					V				X		
P		Valerianella costata					R				X		
P		Valerianella echinata					P						X
P		Verbascum rotundifolium					R				X		
P		Veronica panormitana					R						X
P		Viburnum tinus					R						X
P		Vicia sicula					R						X
P		Viola tineorum					R				X		
I		Wandesia (Pseudowandesia) saginata					R				X		

R		Zamenis lineatus						R						X		
P		Zannichellia palustris						R								X
I		Zuphium numidicum						R								X

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories:** IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N15	5.0
N07	1.0
N22	2.0
N06	1.0
N09	30.0
N18	20.0
N20	27.0
N16	8.0
N08	5.0
N23	1.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

Altre caratteristiche sito: Il comprensorio dei Monti Sicani si sviluppa nella parte centro-occidentale della Sicilia, convenzionalmente limitato a nord dalla Rocca Busambra, a sud-est dal bacino di Caltanissetta e a sud-ovest dal Canale di Sicilia. Essa ricade nelle province di Palermo e Agrigento, interessando territori dei comuni di Monreale, Godrano, Corleone, Bisacquino, Chiusa Sclafani, Prizzi, Palazzo Adriano, Bivona, Contessa Entellina, Sciacca, Sambuca di Sicilia, S. Biagio Platani, Caltabellotta, Giuliana, Campofiorito, Marineo, Mezzojoso, Castronovo di Sicilia, S. Stefano Quisquina e Burgio. Fra le cime più elevate figurano Rocca Busambra (m 1613), Pizzo Cangialoso (m 1420), M. Barracù (m 1420), M. Triona (m 1215), M. Cardellia (m 1266), M. Colomba (m 1197), M. Carcaci (m 1196), M. Scuro (m 1309), M. delle Rose (m 1436), M. Pernice (m 1393), Pizzo San Filippo (m 1352), Cozzo Catera (m 1192), M. Genuardo (m 1160), Pizzo Gallinaro (m 1120) ecc. La stessa area interessa prevalentemente i bacini dei fiumi Sosio (con i laghi Gammauta, Prizzi e Pian del Leone), dell'Eleuterio, della Fiumara di Vicari, del Platani (con il Lago Fanaco), del Magazzolo, del Carboj e del Belice. Il comprensorio rientra nel vasto sistema del settore siciliano facente parte della cosiddetta Catena Appennino-Maghrebide, nel cui ambito le complesse vicissitudini geologiche e le diverse sovrapposizioni tettoniche hanno qui originato una morfologia alquanto articolata e varia, caratterizzata da diverse unità stratigrafico-strutturali. Essendo l'area interessata da un fitto reticolo idrografico, laddove prevalgono i litotipi a composizione carbonatica il paesaggio si presenta alquanto accidentato, per divenire relativamente più morbido in corrispondenza dei substrati facenti riferimento al Fliisch numidico o delle alluvioni recenti che prevalgono soprattutto nelle aree a morfologia pianeggiante, in particolare lungo i dei corsi d'acqua che caratterizzano i versanti marginali. Si tratta di una successione di colline argillose e di masse calcareo-dolomitiche di età mesozoica, queste ultime distribuite in maniera irregolare, ora aggregate, ora isolate e lontane, senza pertanto definire un sistema orografico omogeneo. Il territorio interessa varie fasce bioclimatiche comprese fra il termomediterraneo secco-subumido (T= 18-16 °C; P= 500-650 mm), lungo i versanti meridionali più xerici, al supramediterraneo (T= 13-8 °C) con ombrotipo variabile dal subumido superiore (P= 800-1000 mm) all'umido inferiore (P= > 1000 mm); evidentemente, queste ultime condizioni si realizzano sui rilievi più elevati. La parte prevalente del territorio rientra nel mesomediterraneo (T= 16-13 °C) con ombrotipo variabile dal subumido inferiore (P= 600-800 mm) al superiore (P= 800-1000 mm). Il comprensorio, esteso per ettari 44.126,31, comprende le seguenti aree assoggettate a tutela, parzialmente sovrapposte fra loro: quattro Riserve naturali (Ficuzza e Rocca Busambra, M. Genuardo, M. Carcaci, Valle del Sosio), un complesso di aree demaniali e numerose aree SIC/ZPS. Il paesaggio vegetale è da riferire a diverse serie di vegetazione (GIANGUZZI & LA MANTIA, 2004), come quelle della Quercia castagnara (Oleo-Quercus virgiliana sigmetum, Erico-Quercus virgiliana sigmetum, Sorbo torminalis-Quercus virgiliana sigmetum), del Leccio (Aceri campestris-Quercus ilicis sigmetum, Teucro siculi-Quercus ilicis sigmetum, Ostryo-Quercus ilicis sigmetum), della Sughera (Genisto aristatae-Quercus suberis sigmetum), del Cerro di Gussone (Quercus gussonei sigmetum), della Quercia leptobalana (Quercus leptobalani sigmetum), del Salice pedicellato (Ulmo-Salico pedicellatae sigmetum), ecc. Alle stesse serie sono altresì da aggiungere i complessi di vegetazione relativi a varie microgeoserie (delle pareti rocciose calcareo-dolomitiche, delle aree detritiche, delle pozze d'acqua, ecc.).

4.2 Quality and importance

I Monti Sicani costituiscono una delle aree di maggiore pregio naturalistico-ambientale di tutta l'isola, anche se il disboscamento dei secoli scorsi ha consentito la sopravvivenza soltanto di una parte del manto forestale di un tempo. Tuttavia, si tratta di un comprensorio di notevole interesse florofaunistico e fitocenotico, con vari aspetti di vegetazione peculiari, nel cui ambito è rappresentato un elevato numero di specie vegetali endemiche e/o di rilevante interesse fitogeografico, diverse delle quali esclusive. Le specie riportate nella sezione 3.3 ed indicate con la lettera D fanno riferimento ad altre entità che in Sicilia risultano alquanto rare, la cui presenza nel territorio in oggetto è comunque ritenuta di rilevante interesse fitogeografico. Nel territorio sono altresì presenti anche numerose specie animali di inestimabile importanza a livello nazionale ed europeo. Il comprensorio rappresenta, inoltre, un anello di congiunzione di grande interesse per tutta la regione, facendo da tramite tra i grandi parchi regionali della Sicilia settentrionale ed i monti del palermitano a nord, ed il sistema della costa meridionale. L'area dei Sicani fino a pochi decenni fa era considerata il territorio italiano con la maggiore densità di specie di rapaci. Oggi, essendo scomparse alcune specie, è da verificare se ancora mantiene il primato pur ospitandone ancora un buon numero. E' ricca di specie anche la mammalofauna e l'erpetofauna. Numerose sono anche le specie di insetti endemiche presenti che alzano notevolmente il valore della biodiversità entomologica, considerando anche le numerose entità rare e minacciate.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [ilolb]
L	B05		i
M	E01		b
M	B03		i
L	B04		i
L	E03		b

Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside /outside [ilolb]

L	E05		b
L	E02		o
M	E06		b
H	G01.03		i
H	J01.01		i
M	F03		i
H	B02		i
M	B07		i
H	B06		i
M	E04		i

Rank: H = high, M = medium, L = low

Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification,

T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions

i = inside, o = outside, b = both

4.4 Ownership (optional)

4.5 Documentation

AA.VV., 2000 - Ficuzza, storia e natura. Ed. Arbor 206 pp.BRULLO S. & GUARINO R., 1998 - Festuca humifusa (Gramineae), a new species from Sicily. - OPTIMA (IX Colloque/Meeting, Paris, 11-17 Mai 1988), 4.BRULLO S. & MARCENÒ C., 1979a - Dianthion rupicolae nouvelle alliance sudtyrhenienne des Asplenietalia glandulosi. - Doc. Phytosoc. Lille, n. s., 4: 131-146.BRULLO S. & MARCENÒ C., 1979b - Il Diplotaxion erucoidis in Sicilia, con considerazioni sulla sintassonomia e distribuzione. - Not. Fitosoc., 15: 27-44. BRULLO S. & MARCENÒ C., 1985a - Contributo alla conoscenza della vegetazione nitrofila della Sicilia. - Coll. Phytosoc., 12: 23-148.BRULLO S. & MARCENÒ C., 1985b - Contributo alla conoscenza della classe Quercetea ilicis in Sicilia. - Not. Fitosoc., 19 (1): 183-229 (1984).BRULLO S. & SPAMPINATO G., 1986 - Fedio-Convolvulion cupaniani, nuova alleanza sicula dei Brometalia rubentia-lectorii. - Not. Fitosoc., 21: 71-80. BRULLO S. & SPAMPINATO G., 1990 - La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia. - Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 23 (336): 183-229.BRULLO S., 1982 - Le associazioni sub-nitrofile dell'Echio-Galactition tomentosae in Sicilia. - Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 15(320): 405-452.BRULLO S., 1985 - Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques des territoires steppiques de l'Europe sud-occidentale. - Doc. Phytosoc., n. s., 9: 1-24.BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G., MINISSALE P., SIRACUSA G. & SPAMPINATO G., 2002. - Considerazioni sintassonomiche e fitogeografiche sulla vegetazione della Sicilia. - Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania 35 (361): 325-359.BRULLO S., GUARINO R. & SIRACUSA G., 1999 - Revisione tassonomica delle querce caducifoglie della Sicilia - Webbia, 54 (1), 1-72.BRULLO S., MINISSALE P., SCELISI F. & SPAMPINATO G., 1993 - Note fitosociologiche miscellanee sul territorio ibleo (Sicilia sud-orientale) - Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 26 (341): 19-48.BRULLO S., MINISSALE P., SIGNORELLO P. & SPAMPINATO G., 1995. - Contributo alla conoscenza della vegetazione forestale della Sicilia. - Coll. Phytosoc., 24: 635-647.BRULLO S., SCELISI F. & SPAMPINATO G., 1998 - Considerazioni sintassonomiche sulla vegetazione perenne pioniera dei substrati incoerenti dell'Italia Meridionale e Sicilia - Itenera Geobot., 11: 403-424.CERFOLLI F., PETRASSI F. & PETRETTI F. (EDS), 2002 - Libro Rosso degli Animali d'Italia. - Invertebrati. WWF Italia, Onlus Roma.CIRAOLO G., COLOMELA D., LA LOGGIA G. & LO VALVO M., 2004 - Proposte metodologiche per l'individuazione delle aree di maggiore valore naturalistico: il caso del comprensorio dei monti Sicani. - Naturalista sicil. XXVIII: 411-430.CONTI F., MANZI A. & PEDROTTI F., 1997 - Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. - Soc. Bot. Ital. e Assoc. Ital. per il WWF, Camerino (MC), 104 pp.CORTINI PEDROTTI C., ALEFFI M., 1996 - Lista Rossa delle Briofite d'Italia. - In CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992, Società Botanica Italiana e Associazione Italiana per il World Wildlife Fund, Camerino, pp. 559-635.degradazione ambientale ed elenco delle aree dell'isola di maggiore interesse naturalistico. - Atti IV Simp. naz. Conserv. Natura, Bari, 2: 299-425.DÜLL R., 2004 - Check-list of the bryophytes collected during Ister Mediterranean III - Bocconea 17: 233-283.GIANGUZZI L., 2004 (a cura di) - Il paesaggio vegetale della Riserva Naturale Orientata "Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco del Cappelliere, Gorgo del Drago". - Collana Sicilia Foreste 22, Azienda Foreste Demaniali della Regione Siciliana, Palermo.GIANGUZZI L., GERACI A. & CERTA G., 1995 - Note corologiche su taxa indigeni ed esotici della flora vascolare siciliana. - Naturalista Sicil., s. 4, 19 (1-2): 39-62.GIANGUZZI L., ILARDI V. & RAIMONDO F.M., 1995 - The vegetation of Mount Carcaci natural reserve (NW Sicily). - Giorn. Bot. Ital., 129 (2): 273.GIANGUZZI L., LA MANTIA A. & RIGOGLIOSO A., 2000 - Fitosociologia applicata alla conservazione di aree protette in Sicilia: indagini preliminari per una cartografia della vegetazione del Bosco della Ficuzza e Rocca Busambra (scala 1:20000). - Proceedings of 95th Congress of S. B. I., Messina 28-30 September 2000.GIANGUZZI L., LA MANTIA A. & RIGOGLIOSO A., 2002 - Synphytosociological and ecological analysis of landscape applied to the management of protected areas in Sicily. 3. "Bosco Ficuzza-Rocca Busambra" Natural Reserve. - In Proceedings IUFRO Conference (a cura di CORONA P., FOLVING S., MARCHETTI M.), Palermo 4-7 dic. 2001, pp. 72-75. GIANGUZZI L., LA MANTIA A., 2004 - Le serie di vegetazione. - In GIANGUZZI L. (a cura di), Il paesaggio vegetale della Riserva Naturale Orientata "Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco del Cappelliere, Gorgo del Drago". Collana Sicilia Foreste 22:97-152, Azienda Foreste Demaniali della Regione Siciliana, Palermo.GIANGUZZI L., LA MANTIA A., MARCHETTA P., 2001 - Indagini preliminari sul paesaggio vegetale della dorsale di Monte Rose (Monti Sicani, Sicilia centro-occidentale). - Atti Congr. Società Italiana di Fitosociologia su "La vegetazione sinantropica. Origine, struttura, ecologia e collegamenti dinamici", Lipari (Isole Eolie) 14-16 Giugno 2001, pp.63-64.GIANGUZZI L., LA MANTIA A., RIGOGLIOSO A., 2004 - Carta della vegetazione (scala 1:20 000) della Riserva Naturale Orientata "Bosco Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco del Cappelliere e Gorgo del Drago". - Naturalista Sicil. 28 (1): 205-242.GRIMMETT R.F.A. & JONES T.A., 1989 - Important Bird Area in Europe. - ICBP Technical Publication N.9, 900 pp.IAPICHINO C. & MASSA B., 1989 - The Birds of Sicily. - B.O.U.Chechlist n. 11, LondonLO VALVO F., 1998 - Status e conservazione dell'erpetofauna siciliana. - Naturalista sicil. XXII: 53-71LO VALVO M., MASSA B. & SARÀ M., 1993 - Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio. - Naturalista sicil. XVII:1-376.LOJACONO-POJERO M., 1888-1909 - Flora Sicula o descrizione delle piante spontanee o indigenate in Sicilia. - Palermo, 5 voll.LORENZ R. & LORENZ K., 2002 - Zur Orchideenflora zirkumsizilianischer Inseln. - Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, 55: 100-162.MASCLE G., 1974 - Carte géologique des Monts Sicani (scale 1 :100000). - Officine Grafiche Ires, Palermo.MASSA B., FURIA M., BOMBACE M. & DE DOMENICO R., 2004 - Proposta di gestione integrata dei monti Sicani. - Naturalista sicil. XXVIII: 431-455.MINISSALE P., 1995 - Studio fitosociologico delle praterie ad Ampelodesmos mauritanicus della Sicilia. - Coll. Phytosoc., 21: 615-652.RAIMONDO F.M., CERTA G., GIANGUZZI L., ILARDI V. & NORATA G., 1995 - Materiali per una nuova "flora palermitana" - Quad. Bot. Ambientale Appl., 6: 125-130, Palermo.RAIMONDO F.M., GIANGUZZI L. & CERTA G., 1991 - Dati sul rilevamento floristico del territorio della Provincia di Palermo. - Giorn. Bot. Ital., 125 (3): 385.RAIMONDO F.M., GIANGUZZI L. & ILARDI V., 1992 - Inventario delle specie "a rischio" nella flora vascolare nativa della Sicilia. - Quad. Bot. Ambientale Appl., 3: 65-132.RIGGIO S. & MASSA B., 1975 - Problemi di conservazione della natura in Sicilia. 1° contributo per un'analisi della degradazione ambientale ed elenco delle aree dell'isola di maggiore interesse naturalistico. - Atti IV Simp. naz. Conserv. Natura, Bari, 2: 299-425.SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, 1996 - Atlante provvisorio degli Anfibi e Rettili italiani - Annali Mus. Civ. St. nat. G.Doria, Genova, 91: 95-178 SPARACIO I., 1993-1999 - Coleotteri di Sicilia. - Vol.I, II, III. Ed. L'EposTUCKER G.M. & HEATH F.H., 1994 - Birds in Europe: their conservation status. - Birdlife Conservation Series n.3. Birdlife International, Cambridge.

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

5.1 Designation types at national and regional level:

[Back to top](#)

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]
IT05	45.0	IT21	42.0	IT13	20.0

5.2 Relation of the described site with other sites:

designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
IT05	RNO Bosco Ficuzza,Rocca Busambra,B. Cappelliere,Gorgo Drago	+	18.0
IT05	RNO Monte di Palazzo Adriano e Valle del Siois	+	15.0
IT05	RNO Monte Carcaci	+	5.0

IT05	RNO Monte Genuardo e Santa Maria del Bosco	+	8.0
------	--	---	-----

designated at international level:

Type	Site name	Type	Cover [%]
------	-----------	------	-----------

5.3 Site designation (optional)

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input checked="" type="checkbox"/>	Yes	Name: Piano di gestione Monti Sicani decreto n. 346 del 24/06/2010 Link:
<input type="checkbox"/>	No, but in preparation	
<input type="checkbox"/>	No	

6.3 Conservation measures (optional)

7. MAP OF THE SITES

[Back to top](#)

INSPIRE ID:

Map delivered as PDF in electronic format (optional)

Yes No

Reference(s) to the original map used for the digitalisation of the electronic boundaries (optional).

104020 104010 083140 083130 083120 083110 083100 083090 083080 083070 083060 083050 083040 083030 083020 082120 1:10000 Gauss-Boaga Ovest

Screening (secondo la metodologia UE)

Breve descrizione del progetto	Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico, una sottostazione elettrica e un cavidotto di collegamento.
Breve descrizione del sito Natura 2000 - ITA070048 Monti Sicani, Rocca Busambra, Bosco della Ficuzza	<p>Il sito Natura 2000 presenta diverse biocenosi come descritto nel Formulario Standard Natura 2000, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 3120: Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale, generalmente su terreni sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con <i>Isoëtes spp.</i> ❖ 3150: Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i> ❖ 3290: Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> ❖ 5230*: Matorral arborescenti di <i>Laurus nobilis</i> ❖ 5330: Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici ❖ 6220*: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> ❖ 6510: Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i>, <i>Sanguisorba officinalis</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 7220*: Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (<i>Cratoneurion</i>) ❖ 8130: Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili ❖ 8210: Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica ❖ 8310: Grotte non ancora sfruttate a livello turistico ❖ 9180*: Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del <i>Tilio-Acerion</i> ❖ 91AA*: Boschi orientali di quercia bianca ❖ 9260: Boschi di <i>Castanea sativa</i> ❖ 92A0: Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i> ❖ 92D0: Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>) ❖ 9330: Foreste di <i>Quercus suber</i> ❖ 9340: Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> ❖ 9380: Foreste di <i>Ilex aquifolium</i>
CRITERI DI VALUTAZIONE	
Dimensioni del progetto	Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico costituito da 10 aerogeneratori.

<p>Descrizione dei singoli elementi del progetto (sia isolatamente sia in congiunzione con altri piani/progetti) che possano produrre un impatto sul sito Natura 2000.</p>	<p>Gli elementi che possono produrre un impatto sul sito sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ interferenza degli aerogeneratori in esercizio con la fauna.
<p>Descrizione di eventuali impatti diretti (sia isolatamente sia in congiunzione con altri piani/progetti) sul sito Natura 2000 in relazione ai seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ dimensioni ed entità ✓ superficie occupata ✓ fabbisogno in termini di risorse ✓ emissioni (smaltimento in terra, acqua e aria) ✓ dimensioni degli scavi ✓ esigenze di trasporto ✓ durata della fase di realizzazione, operatività e smantellamento, ecc. 	<p>L'area dove saranno ubicati gli impianti è esterna al perimetro del sito Natura 2000 ITA070048 Monti Sicani, Rocca Busambra, Bosco della Ficuzza, che presentano caratteristiche importanti legate alla presenza degli habitat e di molte specie faunistiche.</p> <p>L'esercizio dell'impianto avrà una durata stimata in 30 anni.</p> <p>L'area interessata al progetto non coinvolge nessuno degli habitat protetti presenti all'interno della ZPS/ZSC.</p>
<p>Descrizione dei cambiamenti che potrebbero verificarsi nel sito in seguito a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ una riduzione dell'area dell'habitat; ⇒ la perturbazione di specie fondamentali; 	<p>Il disturbo provocato dalle macchine operatrici e dai trasporti durante la realizzazione degli impianti non può causare un allontanamento temporaneo di specie faunistiche locali dalla frequentazione degli habitat, poiché la distanza minima è di circa 6 Km.</p>

<p>⇒ la frammentazione dell'habitat o della specie;</p> <p>⇒ la riduzione nella densità della specie;</p> <p>⇒ variazioni negli indicatori chiave del valore di conservazione (qualità dell'acqua, ecc);</p> <p>⇒ cambiamenti climatici</p>	<p>Non si avranno distruzioni e frammentazioni di habitat protetti poiché l'area di realizzazione è esterna alla ZPS/ZSC.</p> <p>L'esercizio degli aerogeneratori di ultima generazione non avrà impatti significativi sull'avifauna protetta, anche in considerazione della distanza dalla ZPS/ZSC.</p> <p>La realizzazione degli impianti eolici contribuirà positivamente alla riduzione delle emissioni in atmosfera di gas clima alteranti, in particolare CO₂.</p>
<p>Descrizione di ogni probabile impatto sul sito Natura 2000 complessivamente in termini di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ interferenze con le relazioni principali che determinano la struttura del sito ➤ interferenze con le relazioni principali che determinano la funzione del sito 	<p>Le attività di realizzazione e la presenza degli impianti non comportano rischi per la fauna, la flora, la vegetazione e gli habitat della Zona di Protezione Speciale. Ne si avranno interferenze con le relazioni principali che determinano la struttura e la funzione del sito.</p>
<p>Descrivere secondo quanto sopra riportato, gli elementi del piano/progetto o la loro combinazione, per i quali gli impatti individuati possono essere significativi o per i</p>	<p>Le operazioni di realizzazione e la presenza degli impianti non si ritiene possano determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti, caratterizzanti il sito.</p>

quali l'entità degli impatti non è conosciuta o prevedibile.	
--	--

7.6.3.1 Conclusioni

L'area ZSC/ZPS in esame conserva elementi ecologici, flora vegetazionali e faunistici di pregio e sensibili, tuttavia le attività previste non sono tali da generare impatti, sia per il tipo e le caratteristiche degli aerogeneratori.

A conclusione della fase di screening si ritiene, quindi, che gli impianti eolici non possano avere un'incidenza negativa significativa sulla “ZPS ITA070048 Rocche Monti Sicani, Rocca Busambra, Bosco della Ficuzza”.

7.7 POPOLAZIONE, ARIA, RUMORE E SALUTE UMANA

L'analisi relativa a queste componenti ha come obiettivi l'individuazione e, quando possibile, la quantificazione dei fattori di disturbo alla vivibilità delle popolazioni ed alla salute umana.

In particolare la tipologia del progetto qui in analisi certamente non modificherà la qualità della vita della popolazione e non introduce elementi che possano far pensare a fenomeni di alterazione della qualità dell'aria, del suolo, delle acque e del rumore e per quanto riguarda la salute pubblica non vi introduce alcun elemento di rischio.

Al fine di definire gli eventuali deficit ambientali apportati dal progetto è necessario definire preliminarmente un quadro ambientale in situazione "Ante-operam".

L'analisi degli impatti su questa componente non può prescindere dalla valutazione di tutte le componenti ambientali che incidono sulla vivibilità delle popolazioni e sulla tutela e valorizzazione del territorio e dell'ambiente.

Nel caso specifico si analizzeranno quelle che più possono essere impattate dalla costruzione e dall'esercizio del presente progetto.

Una volta definito il quadro di riferimento delle singole componenti si può procedere alla definizione dei deficit ambientali prodotti dal progetto attraverso un'attenta analisi dei principali aspetti progettuali.

Sin d'ora si anticipa che l'analisi ex ante, in operam e post operam porta ad affermare che nessun impatto significativo e negativo viene introdotto nel territorio e nell'ambiente e gli impatti sulla salute umana sono nulli o trascurabili, mentre quelli sulla popolazione, intesi quelli relativi alla lotta ai cambiamenti climatici, sono certamente positivi.

7.7.1 Aria

L'analisi relativa alle sorgenti emissive e ai principali inquinanti ha evidenziato, per la ristretta zona di interesse, di tipo esclusivamente agricolo/pastorizio, emissioni minime dovute ai centri abitati ed alle infrastrutture viarie.

In generale, quindi, la qualità dell'aria nell'area vasta sono ottime.

Il presente paragrafo riassume i risultati delle elaborazioni contenute nella *“Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sicilia per l'anno 2018”* redatto da ARPA Sicilia nel giugno 2019.

7.7.1.1 Qualità dell'aria nell'area in studio

L'analisi relativa alle sorgenti emissive e ai principali inquinanti non ha evidenziato, per la ristretta zona di interesse, sorgenti di tipo industriale ma emissioni dovute principalmente alla presenza delle sorgenti lineari, in particolare la SS624, SP12, SP98 ed SP 60.

In generale per la qualità dell'aria nell'area vasta non sono presenti fonti di inquinamento per i metalli pesanti e per gli I.P.A.

Per le emissioni di CO, PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂ le principali fonti di inquinamento sono rappresentate dalle emissioni diffuse e dalle sorgenti lineari presenti in misura estremamente limitata sul territorio.

7.7.1.1.1 Centraline di riferimento della qualità dell'aria e risultati registrati nel 2018

Nel corso del 2008, è stato avviato l'attuale Sistema di Rilevamento Regionale della Qualità dell'Aria, gestito da ARPA Sicilia.

Le reti pubbliche di monitoraggio della qualità dell'aria esistenti sul territorio regionale dal 2008 sono connesse al Centro Regionale per realiz-

zare un sistema integrato, con l’obiettivo di mettere in rete i diversi sistemi di rilevamento della qualità dell’aria presenti sul territorio Siciliano.

La nuova rete regionale è costituita da n. 53 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale.

I dati raccolti e memorizzati presso le postazioni di misura (cabine) della rete di monitoraggio ARPA vengono, con frequenza almeno giornaliera, trasferiti al CED regionale ARPA e da qui resi disponibili, utilizzando la rete informatica VPN di ARPA Sicilia, ai Dipartimenti ARPA per le successive fasi di verifica e di validazione.

Il CED regionale è inoltre interconnesso ai CED pubblici esistenti sul territorio, in modo da poter acquisire giornalmente i dati validi (la validazione dei dati è a carico del Gestore) prodotti dalle reti pubbliche esistenti sul territorio regionale.

The table is a detailed data summary for an air quality monitoring network. It includes columns for station names, coordinates, and various pollutant measurements. The data is presented in a grid format with color-coded rows and columns to facilitate reading and identification of specific data points.

Legenda:

Analizzatore da implementare come previsto dal Programma di Valutazione.

- 1) Valore Obiettivo (120 µg/m³ come Max. delle media mobile trasciata di 8 ore nel giorno) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg. 155/10 - art. 10
- 2) Soglia di Informazione (180 µg/m³ come media oraria) ai sensi del D. Leg. 155/10
- 3) Soglia di Allarme (240 µg/m³ come media oraria) ai sensi del D. Leg. 155/10
- 4) Valore Limite (350 µg/m³ come media oraria) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg. 155/10 - numero di superamenti consentiti n. 24
- 5) Valore Limite (125 µg/m³ come media delle 24 ore) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg. 155/10 - numero di superamenti consentiti n. 3
- 6) Soglia di Allarme (500 µg/m³ come media oraria per tre ore consecutive) ai sensi del D. Leg. 155/10
- 7) Valore Limite (200 µg/m³ come media oraria) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg. 155/10 - numero di superamenti consentiti n. 18
- 8) Valore Limite (40 µg/m³ come media annuale) da non superare nell'anno civile ai sensi del D. Leg. 155/10
- 9) Valore Limite (25 µg/m³ come media annuale) ai sensi del D. Leg. 155/10
- 10) Valore Limite (30 µg/m³ come media delle 24 ore) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg. 155/10 - numero di superamenti consentiti n. 35
- 11) Valore Limite (40 µg/m³ come media annuale) da non superare nell'anno civile ai sensi del D. Leg. 155/10
- 12) Valore Limite (5 µg/m³ come media annuale) per la protezione della salute umana da non superare nell'anno civile ai sensi del D. Leg. 155/10
- 13) Valore Limite (10 µg/m³ come Max. delle media mobile trasciata di 8 ore) per la protezione della salute umana da non superare nell'anno civile ai sensi del D. Leg. 155/10
- 14) Stazione esistente di proprietà del Comune di Contessa ma non attiva
- 15) Stazione non esistente - il monitoraggio è assicurato con l'aiuto di un Laboratorio Mobile di Arpa Sicilia data attivazione giugno 2016
- 16) Stazione esistente di proprietà di A2A S.p.A. i cui dati sono trasmessi ad Arpa Sicilia solo in formato stazionario
- 17) Stazione esistente di proprietà del Libero Consorzio di Agrigento ma non attiva
- 18) Stazione non esistente - il monitoraggio è assicurato con l'aiuto di un Laboratorio Mobile di Arpa Sicilia data attivazione febbraio 2017
- 19) Livello critico per la protezione della vegetazione (30 µg/m³ come media annua)

Tabella n. 7.8 - Tabella riassuntiva dei dati rilevati nell'anno 2018

La rete di monitoraggio non prevede la presenza di centraline in vicinanza dell'area in studio, quelle più vicine sono ubicate nel territorio comunale di Partinico (zona industriale), a dimostrazione che il sito scelto è caratterizzato da una qualità dell'aria ottima.

Tabella 4: Consistenza della rete di rilevamento e relativa strumentazione attiva per il 2018 come da PdV

	ZONA	NOME STAZIONE	GESTORE	TIPO_ZONA	TIPO_STAZIONE	PM10	PM10.5	NO2	CO	CO2	O3	SO2	PH	A1	N1	Cl
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911																
1	IT1911	Baglio	N	U	F	A	A	A		A				A	A	A
2	IT1911	PA-Belice ¹	Rap Palermo	U	T	P		P								
3	IT1911	PA-Boccardifato	Rap Palermo	S	F	P		P								
4	IT1911	PA-Indipendenza	Rap Palermo	U	T	P	A	P		A						
5	IT1911	PA-Castelluccio	Rap Palermo	U	T	P	A	P		P						
6	IT1911	PA-Di Risi	Rap Palermo	U	T	P		P	P	P						
7	IT1911	PA-Villa Tola	Arpa Sicilia	U	F	P	P	P		P	P	P		P	P	P
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912																
8	IT1912	CT - Ospedale Garibaldi	Comune Catania	U	T	A		A								
9	IT1912	CT - Vittorio Veneto	Comune Catania	U	T	P		P	P	P			P			
10	IT1912	CT - Parco Cesareo	Comune Catania	U	F	P	A	P			P	P	P	P	T	P
11	IT1912	San Giovanni La Punta	N	S	F	A		A			A					
12	IT1912	Mancinello	Arpa Sicilia	U	F	P	P	P			P					
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913																
13	IT1913	ME - Boccheri ²	CIB Mnt. ME	U	T	P		P	P	P						
14	IT1913	ME - Daini (Zappalà) ³	CIB Mnt. ME	U	F	P	A	A		P	P	A	P	P	P	P

Note:

N	Stazione prevista nel Programma di Valutazione da realizzare
A	Analizzatore da implementare come previsto dal Programma di Valutazione
P	Analizzatore presente come previsto dal Programma di Valutazione
T	Stazione da traffico
U	Stazione da fondo urbano
S	Stazione da fondo suburbano
R-NCA	Stazione da fondo rurale posizionata in prossimità di centri abitati (Near City Allocated)
R-REM	Stazione da fondo rurale posizionata in zone distanti da fonti di pressione (Remote)
R-REG	Stazione da fondo rurale regionale (Regional)
1)	Stazione esistente di proprietà del comune di Catania non attiva
2)	Stazioni esistenti di proprietà della Città metropolitana (ex Provincia) di Messina i cui dati sono trasmessi al CED di Arpa Sicilia via ftp
3)	Stazioni esistenti di proprietà di A2A S.p.A. i cui dati non sono trasmessi al CED di Arpa Sicilia
4)	Stazioni esistenti di proprietà del Libero Com. Com. di Agrigento ma non attive
*	La stazione PA-Belice di proprietà del RAP Palermo è stata spenta nel mese di Novembre 2017

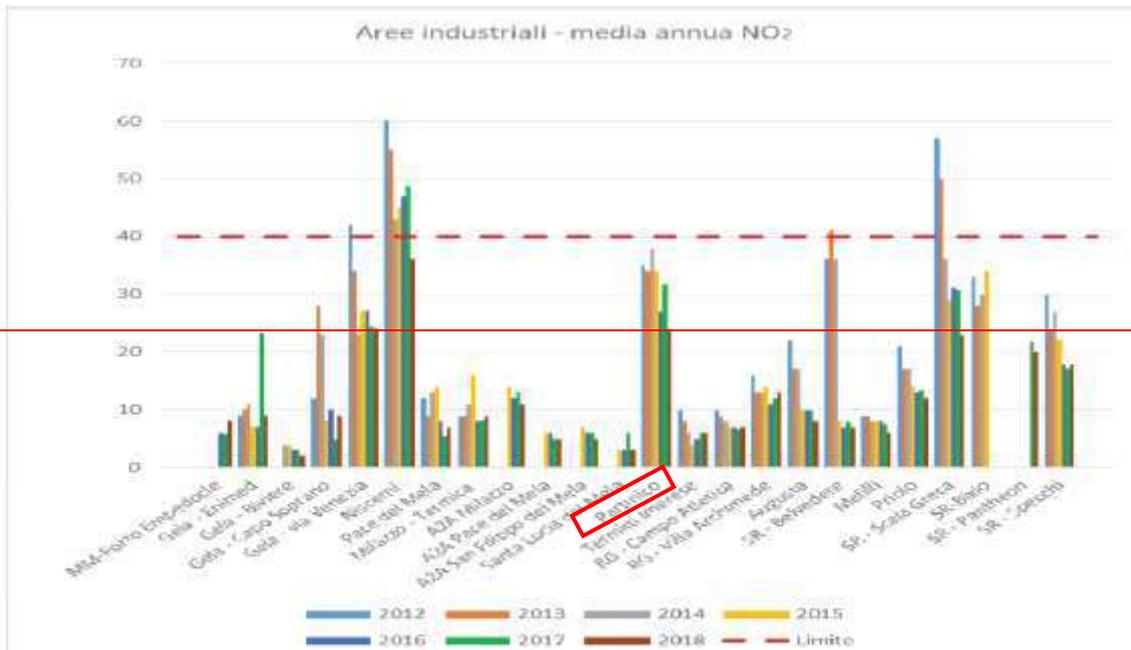


Grafico n. 7.1 - Media annua del 2018 del NO₂

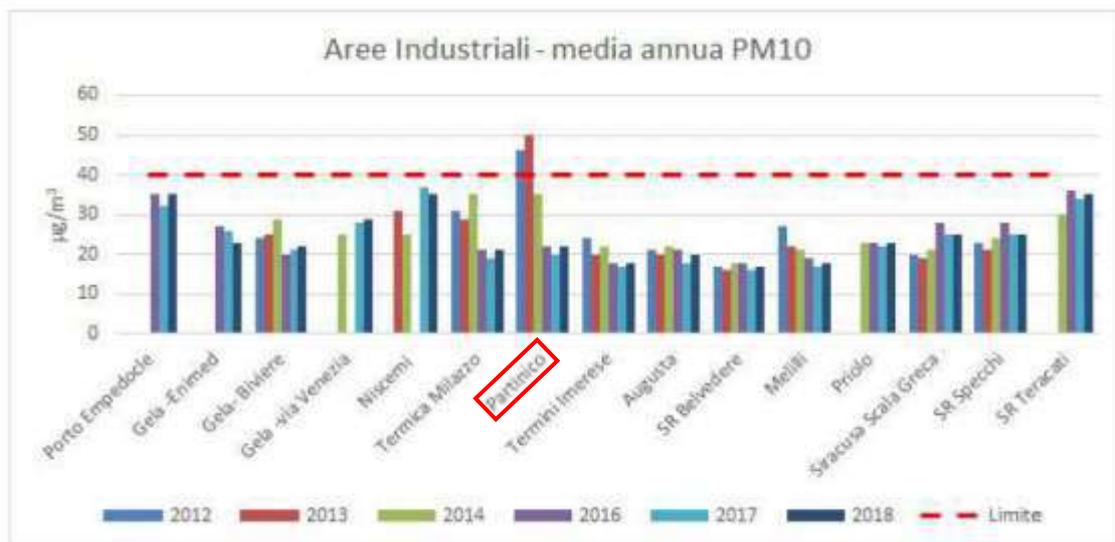


Grafico n. 7.2 - Media annua del 2018 del PM₁₀

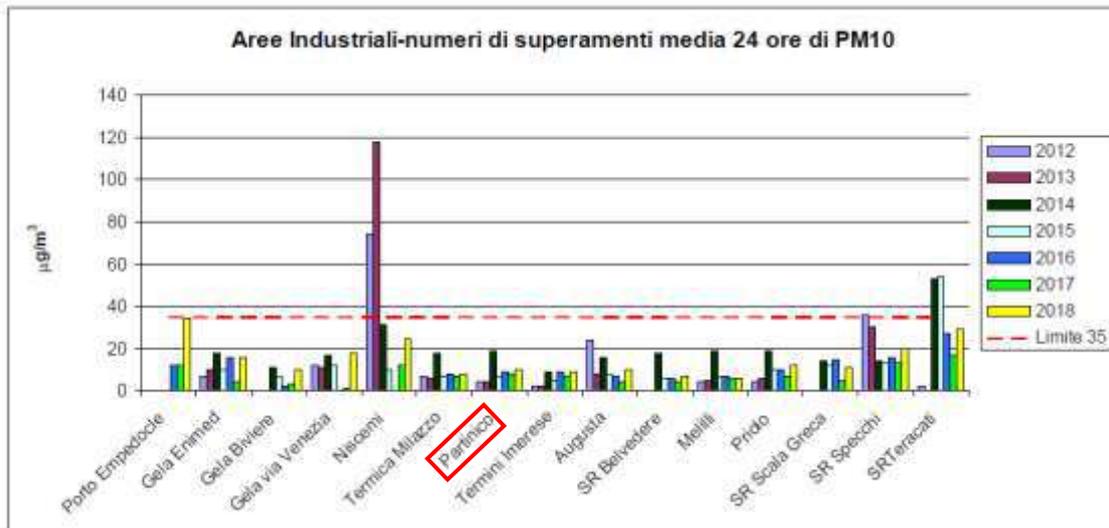


Grafico n. 7.3 - Aree industriali – n. superamenti media 24 ore del PM₁₀

Tabella 30: Numero di superamenti del valore obiettivo per l'O₃ e media su 3 anni

Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media (2016-2018) (n.)
Agglomerato Palermo IT1911								
PA-Boccadifalco	18	0	1	3	0	0	0	0
PA-Villa Trabia							0	
Agglomerato Catania IT1912								
CT-Parco Gioieni	2	12	0	11	0	11	0	4
Misterbianco	38	4	1	2	1	16	6	8
Agglomerato Messina IT1913								
ME-Villa Dante						0	0	0
Aree Industriali IT1914								
Melilli	101	107	90	80	27	82	32	47
SR-Scala Greca	0	1	16	3	0	1	0	0
RG-Campo Atletica	24	12	0	0	0	0	0	0
Gela - Biviere			31	40	18	26	23	22
Gela-Campo Soprano	2	0	16	19	0	0	5	2
Partinico	15	0	1	0	0	0	2	0
Termini Imerese	33	2	3	1	14	5	0	6
Milazzo Termica	6	11	27	68	0	5	0	2
A2A Milazzo				3	2	8	0	3
A2A San Filippo del Mela				0	0	0	0	0
Altro IT1915								
Trapani	77	17	0	2	1	16	1	6
Enna	142	55	35	63	13	42	25	27
AG-ASP							25	

Tabella n. 7.10 - Numero di superamenti del valore obiettivo per l'O₃ e media su 3 anni



Grafico n. 7.4 - Trend dei superamenti del valore obiettivo del O₃

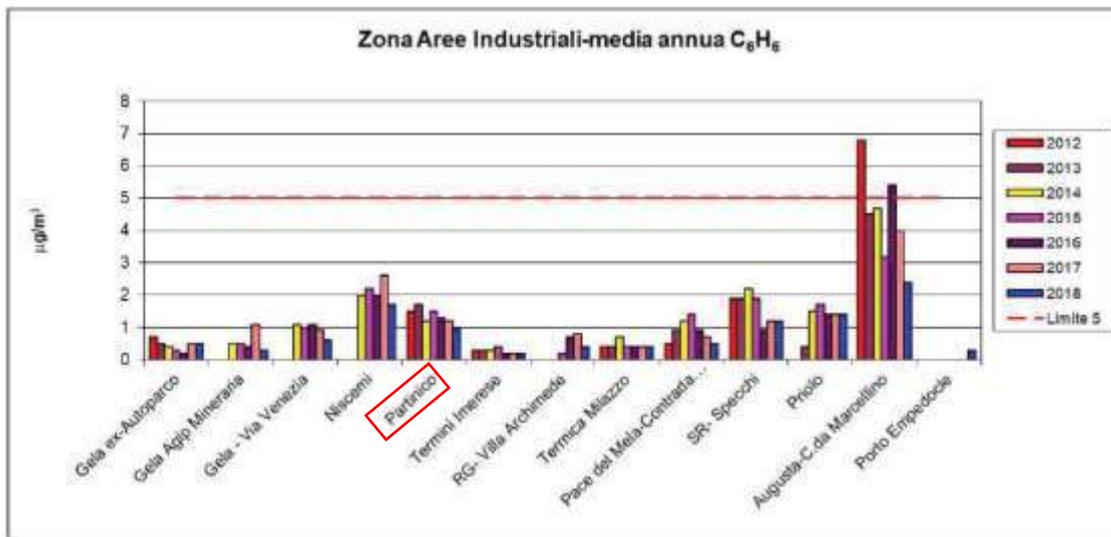


Grafico n. 7.5 - Media annua del 2018 del C₆H₆

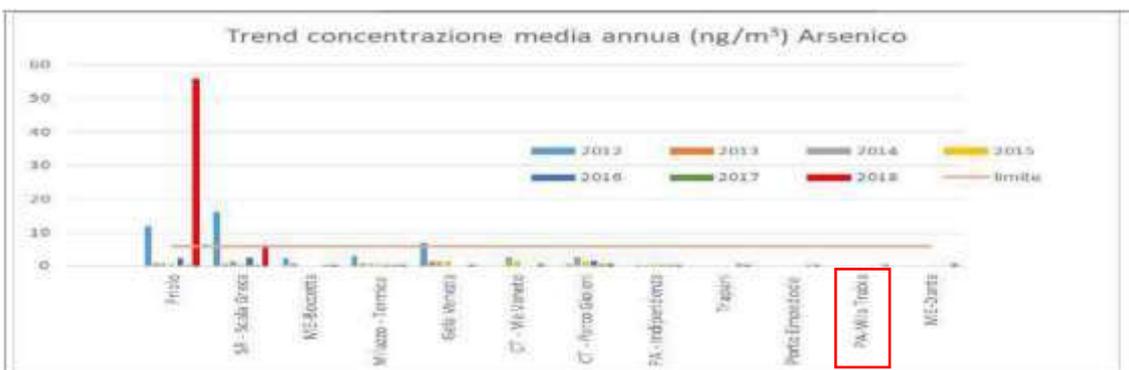


Grafico n.7.6 - Media annua del 2018 dell'Arsenico

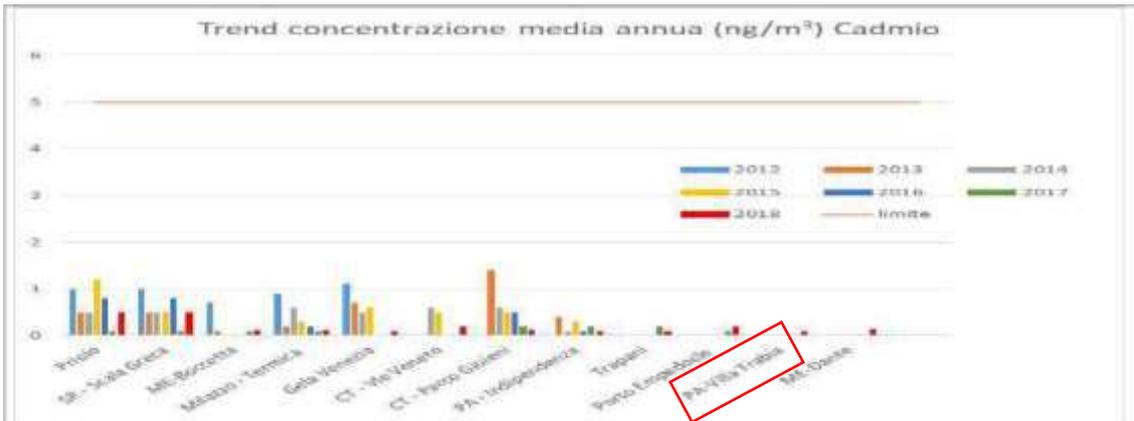


Grafico n. 7.7 - Media annua del 2018 del Cadmio

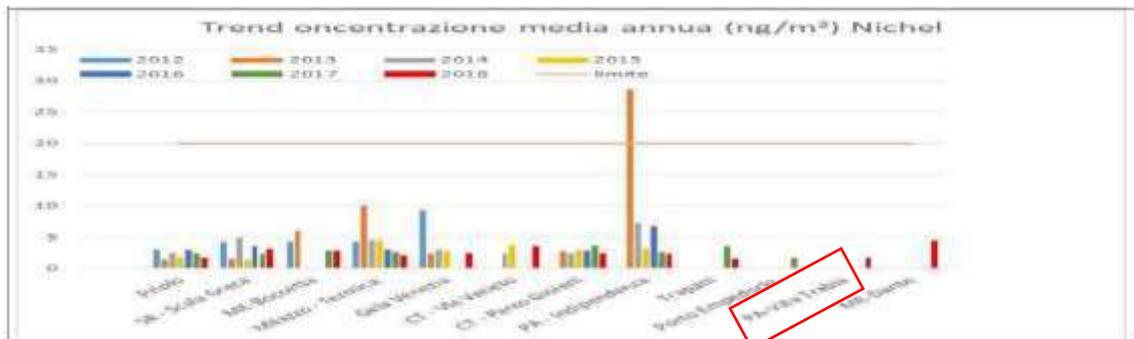


Grafico n. 7.8 - Media annua del 2018 del Nichel

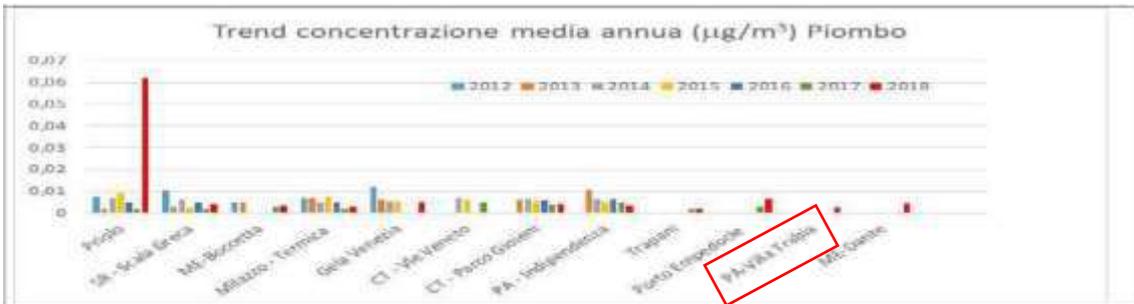


Grafico n. 7.9 - Media annua del 2018 del Piombo

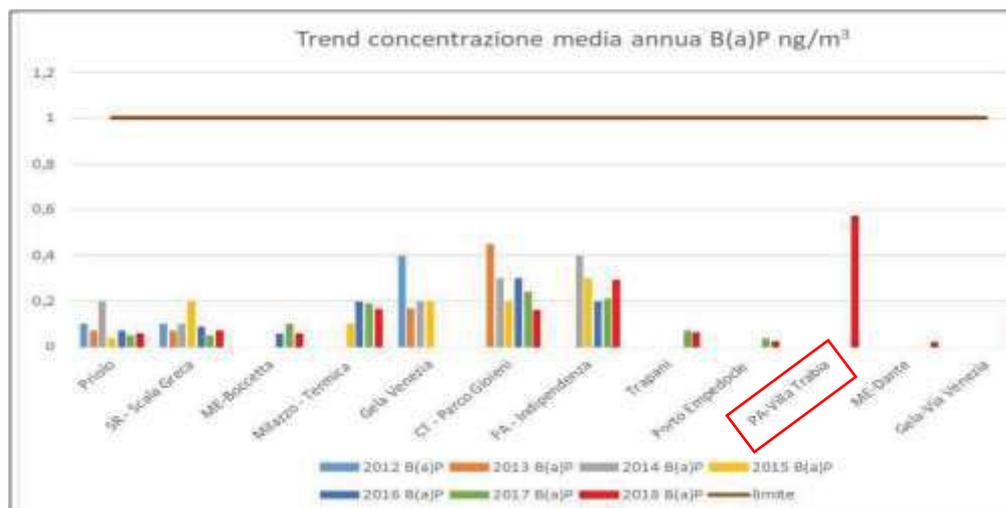


Grafico n. 7.10 - Media annua B(a)P

La valutazione della qualità dell'aria, effettuata attraverso i dati registrati dalle stazioni fisse delle reti di monitoraggio e attraverso i dati storici per il periodo 2012-2018 per la centralina ubicata nella zona industriale di Partinico è certamente estremamente cautelativa rispetto a quella realmente presente nel sito di progetto che a differenza dell'area studiata da ARPA non presenta alcun impianto industriale.

In ogni caso i valori registrati nella centralina dell'area industriale di Partinico mostrano negli ultimi tre anni una situazione assolutamente conforme ai limiti normativi ed in particolare per l'ultimo triennio evidenziano un miglioramento per alcuni parametri e non si registrano particolari fenomeni di criticità.

Considerate le notevoli differenze in relazione alla presenza di sorgenti inquinanti tra la zona industriale di Partinico ed il sito di progetto si può certamente affermare che la qualità dell'aria in quest'ultimo è ottima.

In ogni caso il progetto non incide in alcun modo sulla qualità dell'aria non producendo emissioni che possano peggiorare lo stato di qualità dell'aria.

7.7.2 Stato previsionale

Per quanto riguarda la componente “Aria”, nelle condizioni attuali, le emissioni di inquinanti, così come già accennato precedentemente, provengono esclusivamente dai mezzi di cantiere in quanto il traffico veicolare è solo limitato al trasporto delle materie prime e degli operai, in ogni caso del tutto trascurabile rispetto all’attuale traffico veicolare che caratterizza l’aria.

Da quanto detto sopra si evince che l’unica attività potenzialmente impattante è quella all’interno dell’area strettamente interessata dal cantiere che può provocare il sollevamento di polveri.

7.7.2.1 Lavorazioni di cantiere

Nell’area di cantiere la polverosità è legata esclusivamente alle operazioni effettuate dai mezzi movimento terra ed eventuale perforazione per la realizzazione dei pali di fondazione.

Le azioni di cantiere che possono avere un impatto sui recettori nell’area possono essere ricondotte a due categorie, una prima fase di preparazione del sito concernente le azioni di condizionamento delle aree e la perimetrazione del cantiere.

Il parco macchine dedicato al cantiere sarà, in linea di massima, così composto:

- ✓ n.2 escavatori idraulici
- ✓ n.2 pale gommate
- ✓ 1 perforatrice
- ✓ n. 1 gru
- ✓ n.2 betoniere
- ✓ n. 2 camions per il trasporto dei materiali

- ✓ n.1 autocisterna
- ✓ n. 1 macchina di cantiere
- ✓ n. 2 macchine per il trasporto del personale

Coerentemente a quanto detto sopra è stato possibile analizzare le lavorazioni più critiche, ovvero quelle riferite alla fase di scavo attraverso le “*linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti*” fornita dall’ARPAT.

7.7.2.1.1 Calcolo delle emissioni

Per il calcolo delle emissioni è necessario definire preliminarmente la produttività oraria del singolo escavatore.

Di seguito si riportano le considerazioni per la determinazione della produttività oraria della macchina.

La produttività della macchina dipende dalla capacità della benna e dalla rotazione che deve effettuare.

Ai fini del modello è necessario fare riferimento alla produttività oraria dell’escavatore che rappresenta il macchinario che produce una quantità maggiore di polveri.

La Produttività si distingue essenzialmente in:

- ❖ Teorica: dipendente dai soli parametri della macchina e del terreno;
- ❖ Ottima: dipendente dai parametri di rendimento del cantiere;
- ❖ Reale: dipendente da parametri correttivi atti a distinguere le lavorazioni in condizioni ottimali (teoriche) da quelle reali.

Possiamo considerare, per semplicità, la produttività ottima l’ottanta-cinque per cento di quella teorica, in questo modo le formule per il calcolo delle produttività sarebbero:

$$P_{teorica} \left(\frac{m^3}{h} \right) = V \frac{r \cdot 3600}{s \cdot T_c}; P_{ott} \cong 85\% P_{reale}; P_{reale} = P_{ott} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$

Con:

- ✓ V = Volume al colmo della benna (m³);
- ✓ r = Coefficiente di riempimento della benna;
- ✓ s = Coefficiente di rigonfiamento del terreno;
- ✓ Tc = Tempo di ciclo;
- ✓ α = Coefficiente di rotazione della torretta
- ✓ β = Coefficiente di comparazione della benna (dritta, rovescia, mordente, trascinata)
- ✓ γ = Coefficiente di profondità dello scavo, diversa da quella ottimale;

Considerando la taglia dei mezzi presenti in cantiere, che possono essere considerati di taglia media, si possono assumere i seguenti dati:

- V = 1 m³
- r = 0,9
- s = 1,2
- Tc = 20s
- α = 1
- β = 0,8
- γ = 1

La produttività teorica risultante è circa 135 m³/h, ne consegue una produttività ottima pari a 108 m³/h ed una produttività reale di 86 m³/h.

Una volta definita la produttività oraria dell'escavatore si può fare riferimento allo studio realizzato dall'Arpat in cui viene definito il fattore emissivo associato alla fase di escavazione "Sand Handling, Transfer, and storage" pari a 6,4*10⁻⁴ kg/Mg.

Questo fattore deve essere però corretto in funzione della percentuale di PM₁₀ presente nel terreno.

Supponendo un fattore pari al 60% il coefficiente di emissione è pari $3,9 \cdot 10^{-4}$ kg/Mg.

Ipotizzando un peso specifico per il materiale pari a $1,6 \text{ Mg/m}^3$ si ottiene una produzione oraria di circa 146 Mg/h. Moltiplicando tale produzione per il fattore emissivo si ottiene una emissione pari a 57 g/h per ogni escavatore operante in cava.

7.7.2.1.2 Calcolo emissioni erosione del vento dai cumuli

La tipologia di lavoro prevista in progetto non prevede la formazione di cumuli in quanto il materiale proveniente dagli scavi saranno in parte riutilizzato in situ per il ricoprimento finale degli scavi per la posa del cavidotto ed in parte trasportati direttamente ai siti di conferimento finale.

7.7.2.1.3 Totale delle emissioni del cantiere

Dalle considerazioni sopra riportate è possibile definire le emissioni totali del cantiere come riportate nella tabella che segue.

Ipotizzando la presenza in cantiere di n. 4 macchine che lavorano contemporaneamente il valore totale è di 229,20 g/h.

Calcolo delle emissioni totali

Lavorazione	Emissioni unitarie [g/h]	n° Macchine	Emissioni totali [g/h]
Scavi di sbancamento	57	4	229

7.7.2.1.4 Confronto emissioni con valori di soglia

Il valore di emissione così determinato deve essere confrontato con i valori di soglia proposti dalla metodologia.

Tali valori di soglia sono funzione del variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

Per definire il periodo lavorativo si può fare riferimento al numero di giorni lavorativi pari a 300 giorni annui.

Fissate le due variabili si può fare riferimento alla tabella sottostante per la valutazione dei limiti:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ [g/h]	Risultato
0-50	<90	Nessuna azione
	90-180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>180	Non compatibile
50-100	<225	Nessuna azione
	225-449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>449	Non compatibile
100-150	<519	Nessuna azione
	519-1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1038	Non compatibile
>150	<711	Nessuna azione
	711-1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1422	Non compatibile

Tabella n. 7-11 - Valori di soglia per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno

Come si evince dalla planimetria allegata tutte le lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 150 metri dai ricettori per cui, in generale, visto il valore di emissione calcolato in 229 g/h, non sono da prevedere azioni da espletare.

Le misure di mitigazione che potranno essere attuate sono:

- *evitare che i mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;*
- *utilizzare macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare il rumore e le emissioni in atmosfera;*
- *utilizzare sistemi di abbattimento delle polveri durante le fasi di carico, scarico e lavorazione;*
- *mantenere sempre umide le aree di transito dei mezzi in cantiere;*
- *utilizzare sistemi di copertura con teloni dei cassoni durante il trasporto di inerti.*

Non è necessario eseguire né opere di compensazione né alcun monitoraggio in fase di esercizio.

7.7.3 Rumore e Vibrazioni

A proposito di tale componente ambientale è stato eseguito uno specifico studio da parte di un professionista esperto in materia ed a questo si rimanda per tutti gli aspetti tecnici del caso.

Nel presente studio ci limitiamo a riproporre le conclusioni.

7.7.3.1 Valutazione degli impatti in fase di cantiere

Il cantiere si configura come una attività temporanea e limitata al solo periodo di realizzazione delle opere previste dal progetto.

In tale sede si vuole dare riscontro di come in linea generale la fase di realizzazione del parco eolico sia compatibile da un punto di vista acustico secondo il quadro prescrittivo indicato dalle linee guida regionali che individuano un valore di riferimento di 70 dB(A) in corrispondenza dei ricettori ridotto a 65 dB(A) nel caso di livelli acustici all'interno delle abitazioni.

Per quanto concerne le attività di realizzazione delle opere di progetto, sulla base delle condizioni assunte nello studio, ovvero di scenario potenzialmente più critico in virtù del numero di mezzi oltre di valori di potenza sonora, nonché di ulteriori fattori cautelativi quali la sovrapposizione di più cantieri in parallelo, dai risultati calcolati mediante il software si evince come il livello acustico indotto dalla fase di corso d'opera sia contenuto al territorio intorno l'area di cantiere con valori di $Leq(A)$ di 50 dB(A) a circa 300 m dall'area di lavoro.

I due ricettori R03 e R05 più vicini sono posizionati a distanze superiori e, quindi, soggetti ad un rumore il cui livello acustico risulta inferiore ai 45 dB(A), ovvero trascurabile, specie se nel periodo diurno.

In conclusione quindi la fase di corso d'opera per la realizzazione del parco eolico oggetto di studio è tale da non indurre una interferenza sul clima acustico attuale.

7.7.3.2 Valutazione degli impatti in fase di esercizio

Per quanto concerne la verifica della compatibilità acustica del campo eolico in fase di esercizio, la normativa in materia di inquinamento acustico prevede la verifica dei limiti di immissione assoluta e differenziale.

Per quanto concerne i limiti di immissione assoluti, nel caso specifico, questi sono fissati dal DPCM 1 marzo 1991 non essendo il Comune di Contessa Entellina dotato di Piano Comunale di Classificazione Acustica del territorio ai sensi della L.447/95.

Tali valori come noto sono fissati essere pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

Per quanto concerne invece i valori limite di immissione differenziale questi sono fissati pari a 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) in quello notturno.

La verifica della compatibilità acustica del campo eolico tiene conto delle seguenti ipotesi:

- 1) Condizione di massima emissione di ciascun aerogeneratore ad una velocità del vento di 8 m/s (valore minimo del vento al quale la potenza sonora della turbina eolica raggiunge il valore massimo) in funzionamento continuo nelle 24 ore;*
- 2) Rumore residuo rappresentativo del territorio considerando una condizione meteorologica (velocità vento) omogenea a quella assunta per la stima emissiva del campo eolico (8 m/s);*

- 3) *Limiti di immissione assoluta secondo il DPCM 1.3.1991 data l'assenza del PCCA del Comune di Contessa Entellina;*
- 4) *Verifica del limite di immissione differenziale sulla base dei valori acustici in facciata all'esterno (ipotesi cautelativa in quanto non viene considerato il potere fonoisolante della struttura e quindi una riduzione dei valori di Leq(A) all'interno dell'ambiente abitativo).*

Ricettore	<i>Cod.</i>	R03		R05	
	<i>Piano</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Rumore campo eolico (vento 8 m/s) (A)</i>	<i>LeqD</i>	44,6	45,8	42,1	42,1
	<i>LeqN</i>	44,6	45,8	42,1	42,1
<i>Rumore residuo (vento 8 m/s) (B)</i>	<i>LeqD</i>	54,0		54,0	
	<i>LeqN</i>	48,6		48,6	
<i>Limite di immissione assoluta</i>	<i>LeqD</i>	70	70	70	70
	<i>LeqN</i>	60	60	60	60
<i>Rumore ambientale (C)</i>	<i>LeqD</i>	54,5	54,6	54,3	54,3
	<i>LeqN</i>	50,1	50,4	49,5	49,5
<i>Limite di immissione differenziale</i>	<i>LeqD</i>	5	5	5	5
	<i>LeqN</i>	3	3	3	3
<i>Livello differenziale (C-B)</i>	<i>LeqD</i>	0,5	0,6	0,3	0,3
	<i>LeqN</i>	1,5	1,8	0,9	0,9

Tabella n. 7.12 -Verifica della compatibilità acustica del campo eolico nelle condizioni di massima emissione (in verde il rispetto del limite di immissione assoluta e differenziale)

Verificata la conformità ai requisiti di legge in materia di inquinamento acustico nella condizione di funzionamento del campo eolico alla massima emissione acustica già ad una velocità del vento di 8 m/s, secondo la metodologia assunta del “worst case scenario” qualsiasi

altra condizione operativa degli aerogeneratori è tale da non indurre un superamento dei valori limite. Ne consegue pertanto come sia possibile affermare che il campo eolico oggetto di studio sia tale da non costituire una interferenza sul clima acustico del territorio.

7.7.4 Shadow Flickering

A proposito di tale effetto è stato eseguito uno specifico studio da parte di un professionista esperto in materia ed a questo si rimanda per tutti gli aspetti tecnici del caso.

Nel presente studio ci limitiamo a riproporre le conclusioni.

A seguito di quanto descritto nei paragrafi precedenti si può concludere che, pur considerando una stima cautelativa, in quanto non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e la finestra, il fenomeno dello shadow flickering si verifica esclusivamente su trentasei fabbricati.

L'incidenza di tale fenomeno sulla qualità della vita e degli ambienti lavorativi può ritenersi trascurabile in quanto, il valore di durata simulato ed atteso del fenomeno è nella maggior parte dei casi inferiore a 30 ore l'anno.

Se si rapporta tale valore alle ore medie di luce nell'area che si possono avere all'anno 2628 si avrebbe un'incidenza percentuale del fenomeno mediamente pari all'1% ed al più pari al 3% solo per alcuni sporadici casi.

A tali considerazioni va altresì sottolineato che:

- ❖ la velocità di rotazione della turbina è 8,5 rotazioni al minuto, quindi nettamente inferiore a 60 rpm, frequenza massima*

raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere;

- ❖ *i ricettori maggiormente interessati al fenomeno, ovvero quelli con valore di shadow flickering compreso tra le 80 e 132 ore/anno (R21, R22, R27, R51 ed R55), risultano essere edifici disabitati o con scarsa densità abitativa durante l'anno;*
- ❖ *le turbine in progetto che causano il fenomeno dell'ombreggiamento sono molto lontane dai recettori, essendo le distanze comprese tra 350 m e 2000 m. In tali circostanze l'effetto dell'ombra è trascurabile poiché il rapporto tra lo spessore della pala e la distanza dal recettore è molto ridotto;*

Stante tutto quanto sopra riportato è possibile concludere come l'interferenza tra la componente in esame, relativa allo shadow flickering, sui ricettori presi in considerazione possa considerarsi trascurabile.

7.7.5 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

I cambiamenti climatici e le radiazioni UVA hanno impatti diretti e indiretti sulla salute della popolazione. L'esposizione eccessiva alla UVA è in grado di accelerare molti processi degenerativi sia a carico della cute.

Recentemente è stata dedicata molta attenzione agli effetti dovuti alle radiazioni elettromagnetiche, considerando gli ultimi dati che riportano una crescita esponenziale della popolazione esposta a radiazioni, con particolare attenzione all'esposizione, a lungo termine, a radiazioni con frequenza di rete pari a 50-60Hz, le radiofrequenze e le microonde.

Esposizione che è aumentata a causa della pressione demografica, con l'insediamento delle abitazioni in prossimità di tali sorgenti, a causa dell'aumento dell'installazione delle apparecchiature che producono tali

radiazioni e per la diffusione a casa e al lavoro di apparecchiature elettriche.

Le radiofrequenze e microonde, sono dovuti all'aumento delle emittenti e dei ripetitori televisivi e radio e, più recentemente, all'installazione capillare della rete di stazioni radio base per la telefonia cellulare.

I campi elettromagnetici a frequenza di rete si sono sviluppati assieme allo sviluppo della rete elettrica.

La IARC (International Agency for Research on Cancer), ha classificato i campi elettromagnetici come “possibilmente cancerogeni per l'uomo”.

In relazione alla realizzazione della sottostazione elettrica e del cavidotto, al fine di valutare l'assoluta mancanza di impatti in relazione a tale componente, si rimanda alla relazione di progetto e si allega una foto aerea dalla quale si evince la distanza minima tra il sito dove verrà realizzata ed i ricettori più vicini (distanza minima 550 mt.).

A tal proposito si veda la figura sottostante da cui si evince che per una cabina primaria la Distanza di Prima Approssimazione (DPA) è nell'ordine di 7 m, di gran lunga inferiore alla distanza minima dal ricettore più vicino.

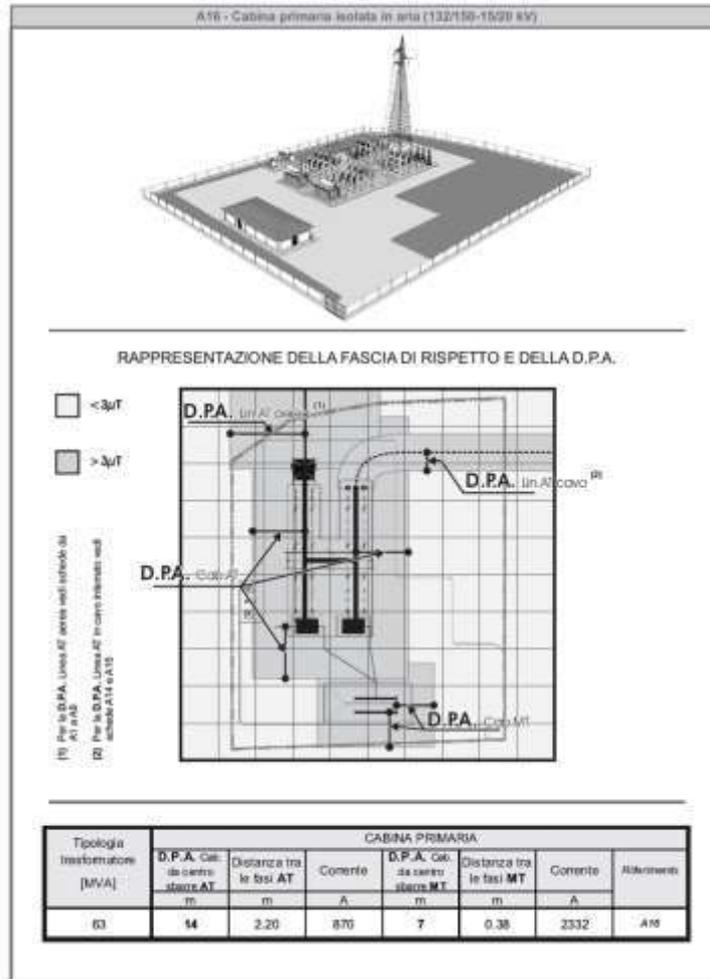


Fig. 7.10 - (fonte ENEL – Linee guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al DM 29/05/2008 – Distanza di Prima Approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche - Allegato A)

Tutti i dettagli sono presenti nell'elaborato PECO-E-0200_00 - Relazione Tecnica SSE.

Il nostro intervento, quindi, in fase di realizzazione non emette radiazioni ionizzanti e non ionizzanti ed in fase di esercizio le emissioni di radiazioni non ionizzanti, presenti lungo il cavidotto e la stazione elettrica in progetto, sono del tutto influenti sia perché il cavidotto corre interrato utilizzando quasi esclusivamente la strada esistente, sia perché la distanza con i ricettori sensibili, come ampiamente dimostrato

dalla relazione di progetto, è decisamente superiore a quella minima entro cui si possono avvertire tali radiazioni.

Ne consegue che rispetto a tale componente l'impatto è da considerare nullo.

7.7.6 Salute Umana

Il concetto di Salute umana 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”*.

L'inquinamento della catena alimentare è strettamente legato all'impiego in agricoltura di concimi chimici, di prodotti fitosanitari, all'inquinamento atmosferico, alla presenza sul territorio di rifiuti, quindi all'inquinamento delle falde acquifere.

Appare del tutto ovvio che la tipologia di progetto non crea alcun impatto rispetto a tali problematiche per cui si può affermare che non esistono problemi di alcun tipo in relazione all'inquinamento della catena alimentare.

Per rischio antropogenico si intende il rischio per l'ambiente e la popolazione connesso allo svolgimento di attività umane e specificamente di attività industriali.

Il quadro normativo discende dalle direttive europee denominate “Seveso” recepite in Italia dal D. Lgs n.334/99 relativo al controllo dei pericoli di incidente rilevante connessi con l'utilizzo di sostanze pericolose come modificato dal D. Lgs. 21 settembre 2005, n. 238. Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, tenuti agli adempimenti di cui agli artt. 6 e 8 del D. Lgs. n.334/99, esistenti in Sardegna appartengono a comparti produttivi e merceologici diversificati.

Il nostro progetto non rientra tra gli impianti a rischio incidente rilevante. In definitiva, come ampiamente dimostrato nel presente studio, il progetto non crea impatti sulle componenti che hanno una refluenza negativa sulla salute umana né in fase di realizzazione, né in fase di gestione poiché non introduce nessun elemento di rischio.

7.8 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

7.8.1 L'analisi del territorio ed del contesto agricolo

L'impianto sarà realizzato nella zona centro occidentale della Sicilia, su un'area appartenente al territorio del Comune di Contessa Entellina (PA) nei pressi del Monte Carruba.

Il Parco Eolico in progetto ricade nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000 alle sezioni 619010, 619020, 619050 e 619060.

La configurazione morfologica dell'area è caratterizzata dalle emergenze altimetriche (dai 400-500 metri di altitudine) di M. Bruca, M. Carrubba, M. Cautali e della Rocca di Entella che costellano le depressioni del Vallone di Vaccara, del Vallone di Petrarò e della piana alluvionale del fiume Belice sinistro.

Il substrato litologico è costituito da depositi marnosi sabbiosi ed arenacei che, in corrispondenza dei rilievi, sono sormontati dai gessi della serie evaporitica.

Il territorio non è significativamente ricco di corsi d'acqua che sono pochi e tutti a carattere torrentizio, con consistenti quantità di acque nei brevi periodi delle piogge e scarsi d'acqua, o pressoché asciutti, nel restante periodo dell'anno.

Nel territorio comunale di Contessa Ellina, il sistema idrografico nella zona settentrionale è imperniato sul Fiume Belice Sinistro e sui suoi affluenti che solcano la parte nord occidentale del territorio.

Dal punto di vista delle condizioni di utilizzo del suolo, l'uso attuale prevalente è rappresentato dalla coltivazione di uve da vino e cereali, alternati nelle aree più acclivi da pascoli. In particolare, le colture erbacee ed arboree, anche irrigue, si sviluppano prevalentemente nelle aree

subpianeggianti ed a minor acclività, dove si rinvennero i suoli più profondi.



Figg. 7.11-7.12 - Ubicazione del parco eolico

La Sottostazione di rete è agevolmente raggiungibile, dal centro abitato di Partanna (TP), percorrendo la Via Castelvetro l'area su cui si intende realizzare la sottostazione di rete è ubicata nelle immediate vicinanze del Impianto Terna.

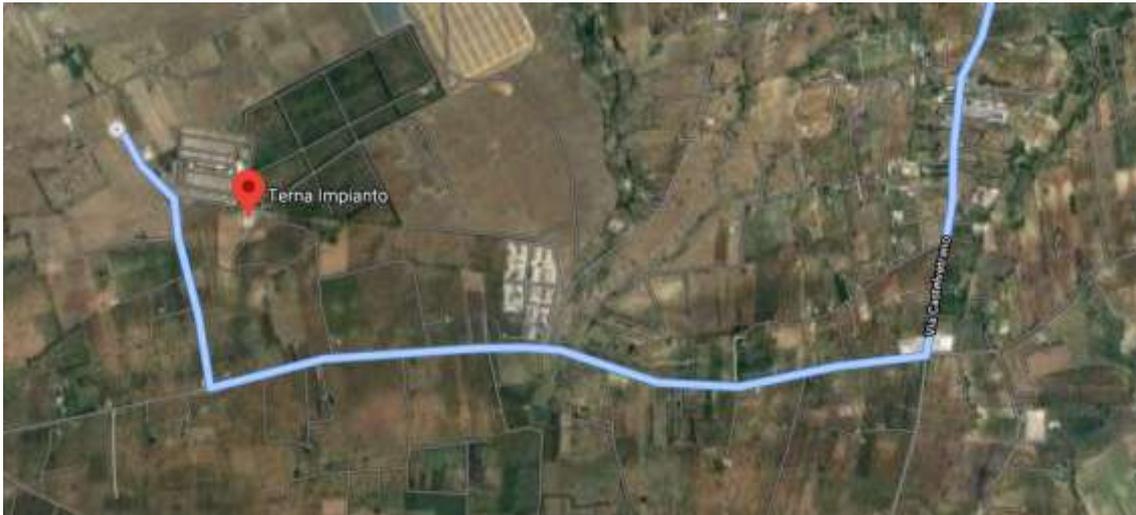


Fig. 7.13 - Ubicazione Sottostazione di rete

7.8.2 Inquadramento Pedologico

I suoli dell'area in studio presentano lineamenti geomorfologici appartenenti alla classe *dei Regosuoli - Typic Xerorthents - Eutric Regosols*.

Si tratta di suoli giovani che evolvono su substrati sciolti e rocce tenere, si rinvengono prevalentemente su morfologie collinari con pendici variamente inclinate e mostrano un profilo di tipo A-C.

Il colore varia dal grigio giallastro chiaro al grigio bruno scuro, lo spessore va da pochi centimetri di profondità a 30-40 cm nei casi dove l'erosione è nulla.

Le proprietà chimico-fisiche risultano fortemente influenzate dal substrato da quale evolvono, con capacità produttiva mediamente bassa.

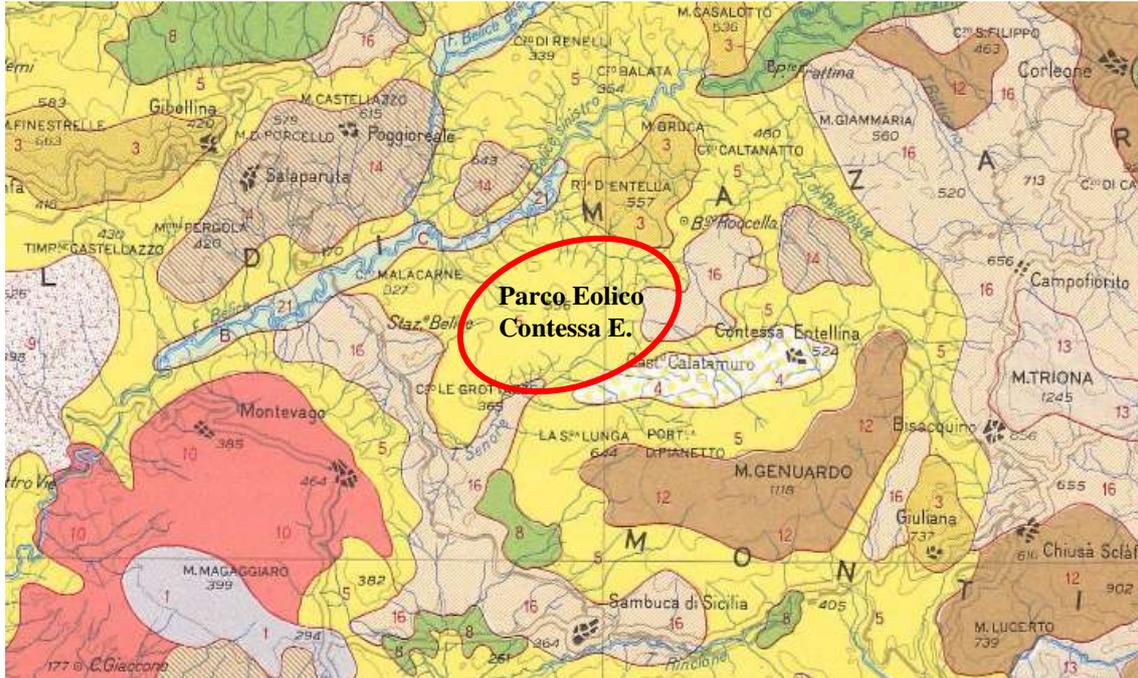


Fig . 7.14 - Stralcio Carta dei suoli della Sicilia

7.8.3 Idrologia

Il bacino del fiume Belice per estensione è uno dei maggiori della Sicilia e si sviluppa secondo la direttrice NE-SO da Palermo fino alla costa tra punta Granitola e Capo San Marco.

Il territorio in un'area caratterizzata da rilievi calcarei e sedimenti pliocenici sabbioso-calcarenitici e marno-argillosi nella parte meridionale.

L'area oggetto di studio all'interno del Bacino del Belice è ubicata nella area a sud del Fiume Belice Sinistro in prossimità della convergenza con il Fiume Belice Destro.



Fig. 7.15 - Carta Della Tipizzazione Dei Corpi Idrici Superficiali

7.8.4 Le colture agrarie

Il territorio oggetto di studio ha una predisposizione naturale alla coltivazione di cereali e coltivazioni arboree specializzate quali olivo e vite, con terreni discretamente fertili vocati a una produzione mediamente alta caratterizzata da un alto apporto di input esterni.

La vegetazione infatti è condizionata dall'altimetria del territorio, che evidenzia un mosaico di habitat complesso ed eterogeneo, costituito dai vigneti ed oliveti delle zone pianeggianti si passa ai seminativi in rotazione di cereali e foraggere che con l'aumentare di quota assumono caratteristiche di prateria steppica, accompagnate da vegetazione di gariga, in successione ecologica, che si alternano in stretta sequenza.



Foto 1 - L'agroecosistema dell'area oggetto di studio



Foto 2 - L'agroecosistema dell'area oggetto di studio



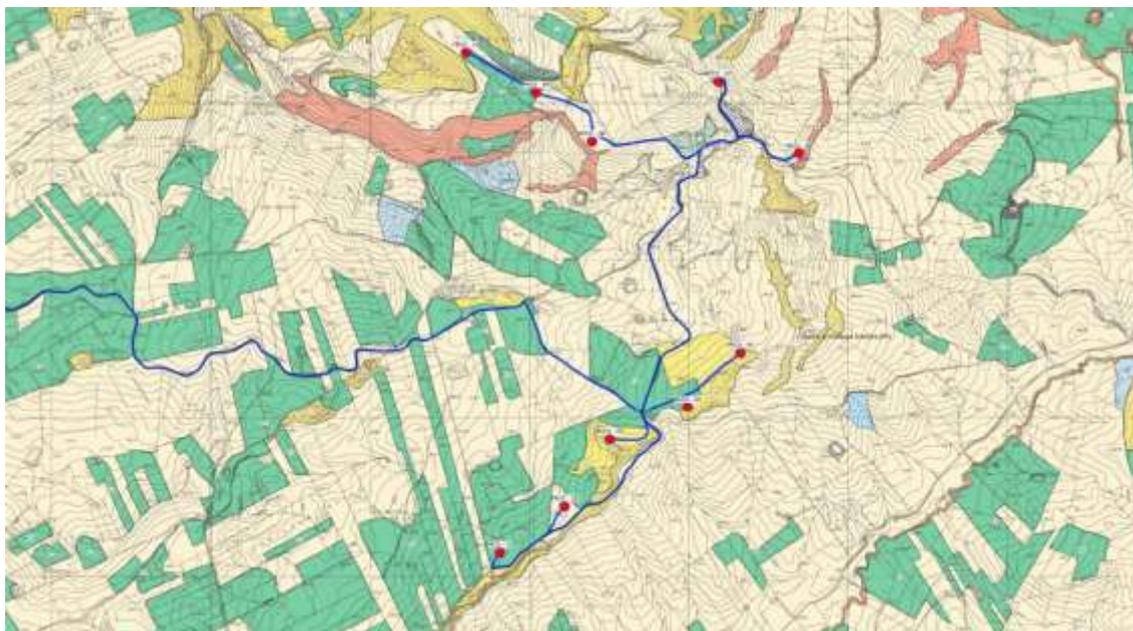
Foto 3-4 - L'agroecosistema dell'aera oggetto di studio

7.8.5 Analisi ed elaborazione della carta della vegetazione

La carta della vegetazione è uno strumento molto utile per l'analisi e la valutazione di un determinato territorio, consentendo di rappresentare in modo sintetico ed efficace la distribuzione spaziale delle formazioni vegetali e di ordinarle secondo modelli di aggregazione in funzione dei fattori ambientali e del grado di influenza antropica.

Dallo stralcio della Carta degli ecosistemi e delle fisionomie vegetazionali Impianto PECO 1:10.000 si evince che il territorio all'interno

del quale ricadono le superfici oggetto di intervento è interessato dai seguenti ecosistemi:



	82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi		83.21 - Vigneti
	82.1 - Seminativi intensivi e continui		83.11 - Oliveti
	34.81 - Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)		34.5 - Prati aridi mediterranei
	83.31 - Piantagioni di conifere		31.844 - Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia

Fig. 7.16 - Carta degli ecosistemi e delle fisionomie vegetazionali Impianto PECO
 1:10.000

7.8.6 Analisi sui prodotti di qualità

Arancia di Ribera DOP

La Denominazione d'Origine Protetta “Arancia di Ribera” è riservata alle produzioni derivanti dalle seguenti varietà:

- a) Brasiliano con i cloni: Brasiliano comune, Brasiliano risanato;
- b) Washington Navel, Washington navel comune, Washington Navel risanato, Washington Navel 3033;
- c) Navelina con i cloni: Navelina comune, Navelina risanata e Navelina ISA 315;

La zona di produzione dell'“Arancia di Ribera” comprende le aree della Provincia di Agrigento ricadenti nei Comuni di: Bivona, Burgio, Calamonaci, Caltabellotta, Cattolica Eraclea, Cianciana, Lucca Sicula, Menfi, Montallegro, Ribera, Sciacca, Siculiana e Villafranca Sicula e della Provincia di Palermo nel comune di Chiusa Sclafani.



Fig. 7.17 - Areale di produzione Arancia di Ribera

Oliva Nocellara del Belice DOP

La denominazione d'origine "Nocellara del Belice" è riservata alle olive da tavola che rispondono ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione, la denominazione d'origine "Nocellara del Belice" designa le olive da tavola prodotte negli oliveti costituiti dalla

La zona di produzione delle olive da tavola "Nocellara del Belice" comprende i territori vocati per caratteristiche pedologiche e climatiche, individuati dagli organi tecnici dalla Regione Sicilia, nei comuni di Castelvetro, Campobello di Mazara e Partanna in provincia di Trapani.



Fig. 7.18 - Areale di produzione Oliva Nocellara del Belice DOP

Pescabivona IGP

L'indicazione geografica protetta "Pescabivona" è riservata ai frutti di pesco (*Prunus persica* L. Batsch) a polpa bianca che soddisfano le condizioni e i requisiti definiti nel disciplinare di produzione.

La zona di produzione dell'IGP "Pescabivona" ricade all'interno del bacino idrografico del fiume Magazzolo a sud-ovest dei Monti Sicani e comprende porzioni del comune di Bivona (AG) e di altri limitrofi quali Alessandria della Rocca (AG), S. Stefano Quisquina (AG), S. Biagio Platani (AG) e Palazzo Adriano (PA)



Fig. 7.19 - Areale di produzione Pescabivona IGP

Olio extravergine di oliva siciliano Val di Mazara DOP

La denominazione di origine controllata "Val di Mazara" è riservata all'olio di oliva extravergine rispondente alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione.

La denominazione di origine controllata "Val di Mazara" deve essere ottenuta dalle seguenti varietà di olivo presenti, da sole o congiuntamente negli oliveti, per almeno il 90%: Biancolilla, Nocellara del Belice, Cerasuola. Possono, altresì, concorrere in misura non superiore al 10% altre varietà presenti nella zona come "Ogliarola Messinese", "Giaraffa" e "Santagatese" o eventualmente piccole percentuali di altre cultivar tipiche locali.

Le olive destinate alla produzione dell'olio di oliva extravergine della denominazione di origine controllata "Val di Mazara" devono essere prodotte, nell'ambito delle province di Palermo ed Agrigento, nei territori olivati idonei alla produzione di olio con le caratteristiche e livello

qualitativo previsti dal presente disciplinare di produzione, che comprende, il territorio amministrativo dei seguenti comuni:

- ⇒ provincia di Palermo: tutti i comuni;
- ⇒ provincia di Agrigento: l'intero territorio amministrativo dei seguenti comuni: Alessandria della Rocca, Bivona, Burgio, Calamonaci, Caltabellotta, Cattolica Eraclea, Cianciarla, Lucca Sicula, Mentì, Montallegro, Montevago, Ribera, Sambuca di Sicilia, Santa Margherita del Belice, Sciacca, Villafranca Sicula.



Fig. 7.20 - Areale di produzione Olio extravergine di oliva siciliano Val di Mazara
DOP

Olio extravergine di oliva Valle del Belice DOP

La denominazione di origine protetta «Valle del Belice» è riservata all'olio extravergine di oliva che risponde alle condizioni ed ai requisiti stabiliti dal regolamento CEE 2031/92 ed indicati nel disciplinare di produzione.

La cultivar che concorre principalmente alla produzione dell'olio D.O.P. extravergine di oliva «Valle del Belice» è la «Nocellara del Belice»,

cultivar a duplice attitudine, che è presente negli impianti tradizionali per almeno il 70%. Le altre cultivar, che concorrono alla composizione dell'olio extravergine D.O.P., sono quelle coltivate nell'areale di produzione ed in particolare: la Giarraffa, la Biancolilla, la Cerasuola, la Buscionetto, la Santagatese, l'Ogliarola Messinese ed altre cultivar minori. Singolarmente o complessivamente esse non potranno superare il 30%. I nuovi impianti dovranno rispettare la composizione varietale sopra descritta

La D.O.P. «Valle del Belice» è riservata all'olio extravergine di oliva ottenuto dalla molitura delle olive prodotte negli oliveti ricadenti nei territori dei comuni di Castelvetro, Campobello di Mazara, Partanna, Poggioreale, Salaparuta e Santa Ninfa.



Fig. 7.21 - Aree di produzione Olio extravergine di oliva Valle del Belice DOP

Per quanto riguarda le produzioni vitivinicole nell'areale oggetto di studio non si annoverano produzioni di qualità certificata DOC.



Fig. 7.22 - Aree di produzione produzioni di qualità certificata DOC

Delle produzioni di qualità sopra elencate il territorio oggetto di studio entra a far parte dell'areale di produzione dei vini Contessa Entellina DOC e dell' Olio extravergine di oliva siciliano Val di Mazara DOP.

Dal sopralluogo effettuato in campo le superfici oggetto del presente studio ove si intende realizzare il parco eolico non risultano coltivate ad oliveto e/o vigneto pertanto si esclude la presenza di produzioni certificate.

7.8.7 Descrizione delle aree oggetto di intervento

L'area è ubicata nella parte nord-ovest del territorio Comunale di Contessa Entellina, in direzione del centro di Poggioreale e Salaparuta. Il contesto morfologico è caratterizzato da una serie di rilievi collinari arrotondati, in funzione della natura del substrato geologico, separati da morfologie più pianeggianti, a quote comprese tra i 400 e i 500 metri slm.

Sotto il profilo cartografico il sito di impianto ricade nelle sezioni CTR 619010, 619020, 619050 e 619060.

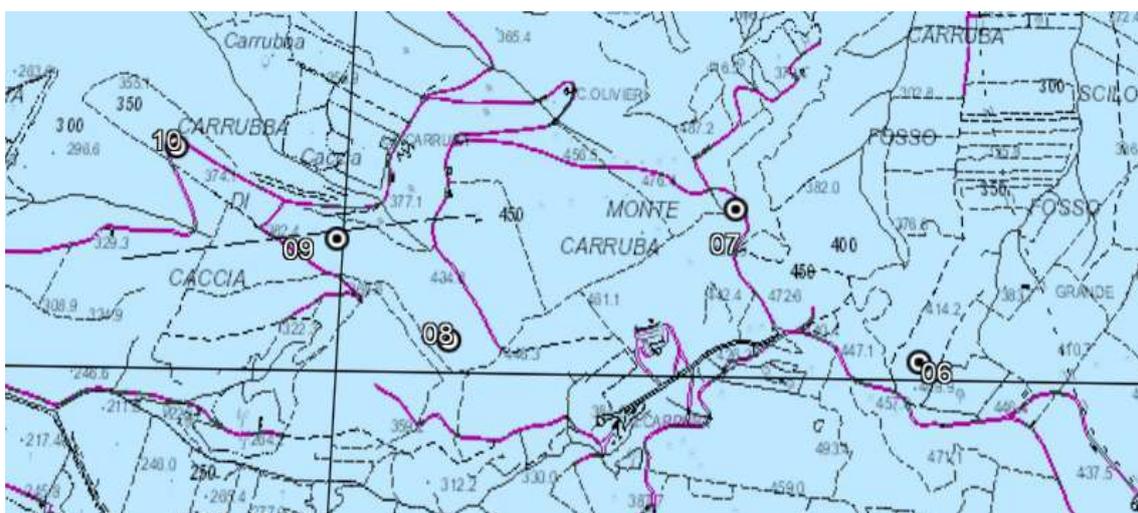
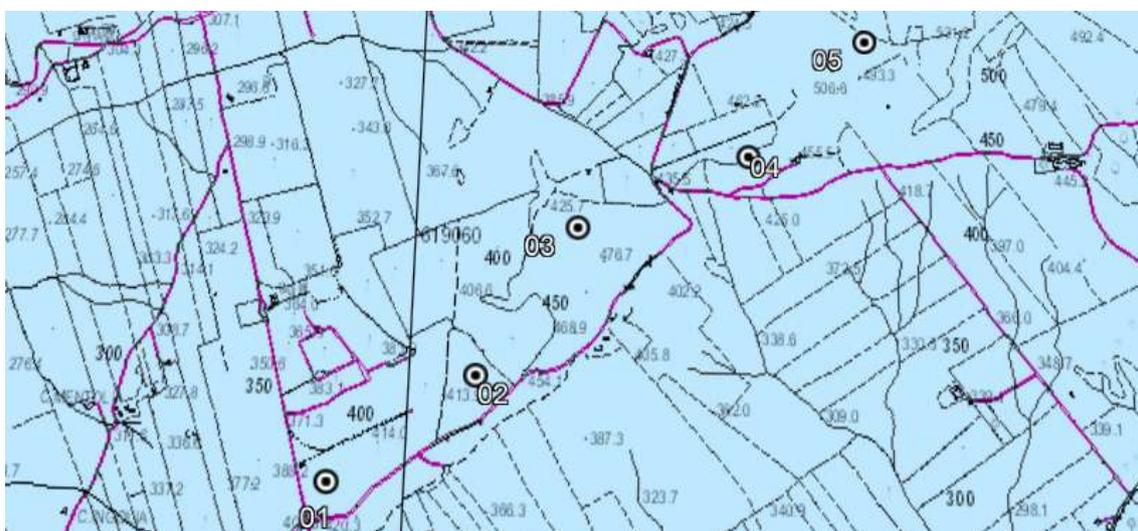
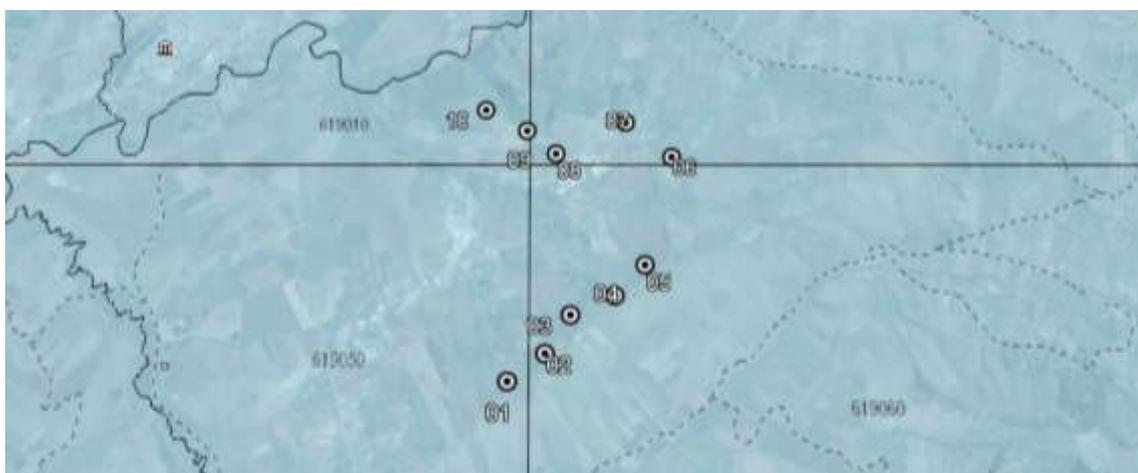


Fig. 7.23, 7.24, 7.25 - Inquadramento su CTR

La vegetazione riscontrata è condizionata dall'uso a seminativo del territorio, che evidenzia un mosaico di habitat complesso ed eterogeneo, costituito da seminativi in rotazione di cereali e foragge, con caratteristiche di prateria, accompagnate da vegetazione di gariga, in successione ecologica, che si alternano in stretta sequenza.

Non si rinvencono habitat prioritari o oggetto di protezione nè coltivazioni atte a produzioni di prodotti agroalimentari a denominazione di origine certificata.



Foto 5 - Vista panoramica campo Eolico Contessa E. 2



Foto 6 - Vista panoramica campo Eolico Contessa E. 1



Foto 7 - Vista panoramica campo Eolico Contessa E. 1





Foto 8 – 9 - Vista panoramica campo Eolico Contessa E. 1

Campo eolico Contessa E. 1

Il parco eolico che si intende realizzare è composto da due campi posti su due crinali prospicienti distanti circa Km 1,5 l'uno dall'altro e identificati dai numeri arabi 1 e 2.

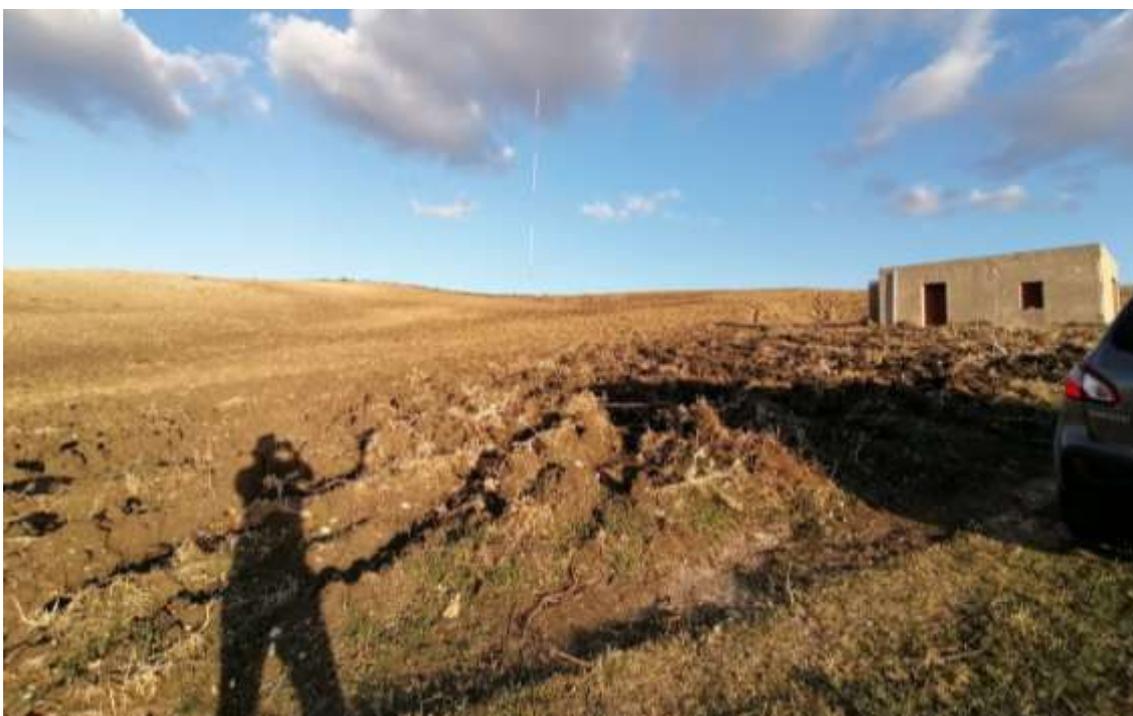
Di seguito si descrive il Campo Eolico 1 costituito da n. 5 aerogeneratori che si sviluppano sulla sommità del crinale dito in C.da Ingolia con sviluppo da ovest a est in direzione del centro abitato del comune di Contessa Entellina.

Le superfici interessate sono rappresentate da aree a seminativo e pascoli magri residuali da attività agricole.



Fig. 7.26 - Immagine satellitare campo eolico Contessa E. 1

Aerogeneratore 1



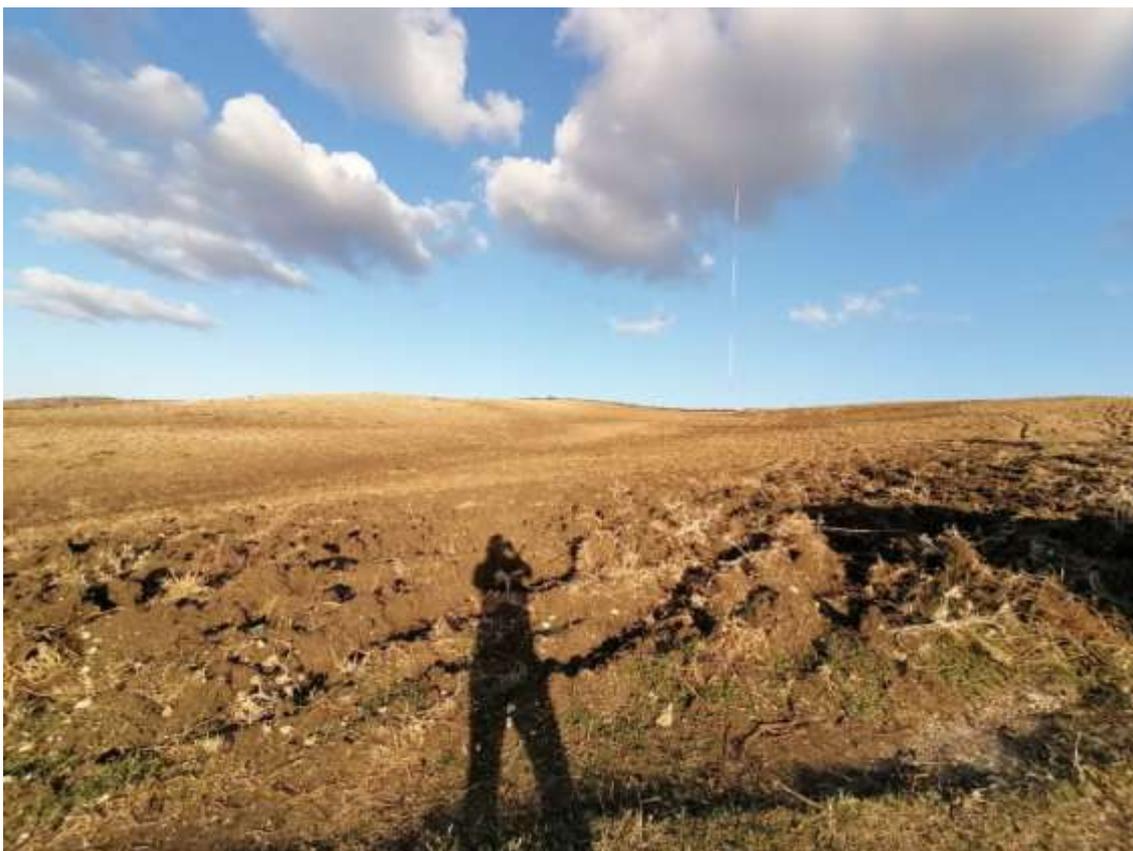


Foto. 10-11 - Sito impianto aerogeneratore 1

Aerogeneratore 2

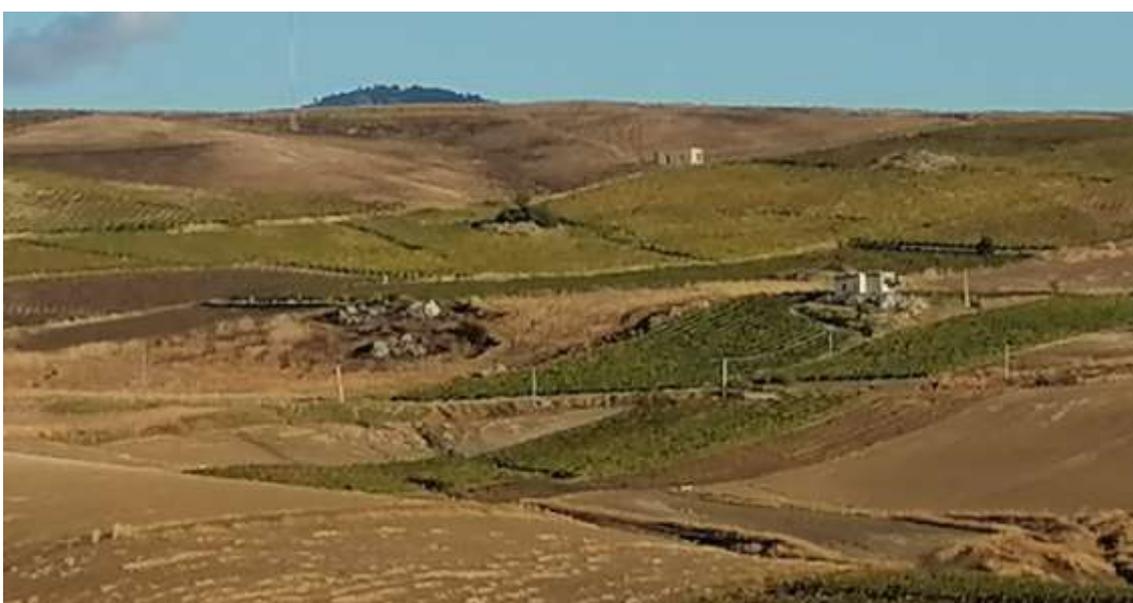


Foto 12 - Sito impianto aerogeneratore 2

Aerogeneratore 3



Foto 13 - Sito impianto aerogeneratore 3

Aerogeneratore 4



Foto 14 - Sito impianto aerogeneratore 4

Aerogeneratore 5



Foto 15 - Sito impianto aerogeneratore 5

Campo eolico Contessa E. 2

Di seguito si descrive il Campo Eolico 2 costituito da n. 5 aerogeneratori che si sviluppano sul pianoro in sommità al monte Carruba e alle aree limitrofe con sviluppo da sud-est a nord-ovest in direzione del centro abitato del comune di Poggioreale.

Le superfici interessate sono rappresentate da aree a seminativo e pascoli magri residuali da attività agricole.



Foto 16 - Sito impianto Contessa E. 2

Aerogeneratore 6

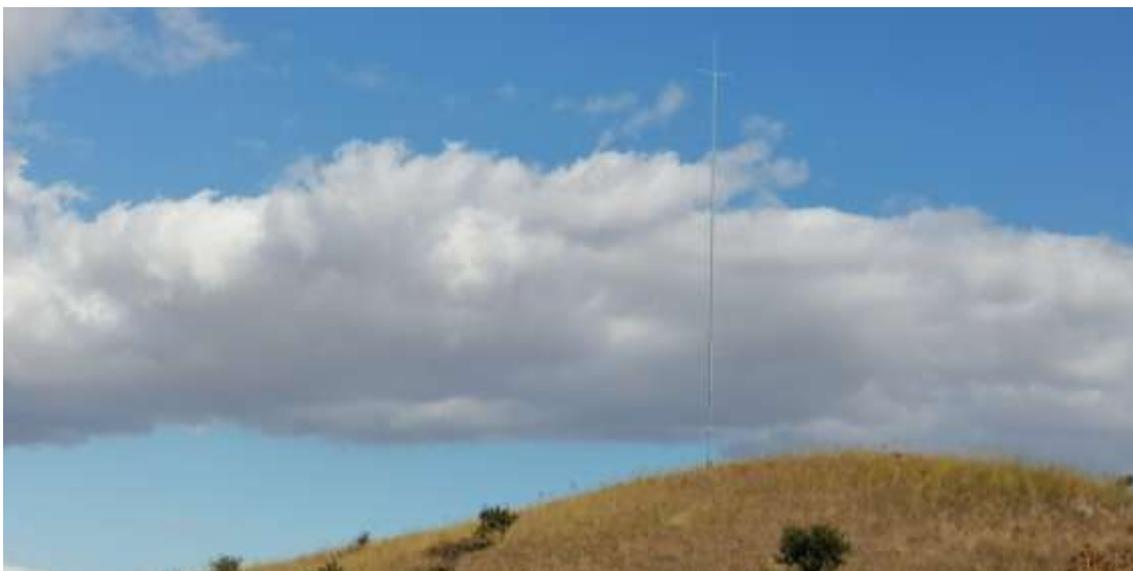




Foto. 17-18 - Sito impianto aerogeneratore 6

Aerogeneratore 7



Foto 19 - Sito impianto aerogeneratore 7

Aerogeneratore 8



Foto 20-21 - Sito impianto aerogeneratore 8

Aerogeneratore 8 - 9



Foto 22 - Vista d'insieme impianto aerogeneratore 8 e 9



Foto 23 - Vista d'insieme impianto aerogeneratore 8 e 9

Aerogeneratore 10



Foto 24 - Impianto aerogeneratore 10

Sottostazione di rete

Per la realizzazione del parco eolico in esame è previsto tra l'altro che nel territorio del Comune di Partanna (TP) al foglio di mappa 63 particella 271 identificata alla tavola CTR 618110, venga realizzata la Stazione di rete per mezzo della quale immettere l'energia elettrica prodotta nella rete pubblica.



Fig. 7.27, 7.28, 7.29 - Ubicazione Sottostazione di rete

La superficie interessata è ubicata all'interno di un contesto agro industriale dove alla coltivazione di fondi agricoli per lo più coltivati ad olivo da mensa e seminativi si alternano fabbricati di tipo industriale e grandi impianti per la produzione di energia elettrica e manufatti a servizio di gestori del servizio elettrico (Impianto Terna).

La superficie identificata al NCEU del Comune di Partanna (TP) al foglio di mappa 63 particella 271, sulla quale si intende realizzare la Sottostazione di rete è occupata da un seminativo allo stato attuale incolto.





Foto 25-26-27 - Sottostazione di rete

7.8.8 Proposte di sviluppo per gli spazi aperti – Settore agricolo: Stato attuale e tendenze future

L'evoluzione del settore agricolo avvenuta nei decenni passati ha portato alla semplificazione e perdita degli elementi che costituivano il territorio agrario tipico, quali siepi e filari campestri, scogli e piccoli fossati.

Tale evoluzione ha portato alla presenza di monoculture al fine di poter ammortizzare più velocemente i costi per il capitale mezzi e per massimizzare il reddito aziendale con tendenza allo sfruttamento totale delle superfici agrarie, comportando più in generale un impoverimento del paesaggio agrario. In particolar modo la coltivazione in coltura specializzata dei seminativi e agrumi, ha portato ad un impoverimento delle caratteristiche chimico fisiche dei suoli che in conseguenza alle ripetute lavorazioni si presentano destrutturati a causa dei processi di polverizzazione degli aggregati terrosi.

Questi processi nel medio/lungo termine si ripercuotono sulle potenzialità produttive degli stessi con minori rese e maggiori aggravii di spesa dovuti a un quantitativo di input in ingresso sempre maggiori.

La crisi del settore primario che ha investito tutta Europa è un argomento complesso che inesorabilmente si ripercuote ancora oggi sul mondo agricolo italiano.

Nell'attuale volontà di gestione sostenibile dell'ambiente e del territorio, anche il settore agricolo gioca un ruolo fondamentale, seminativi a riposo siepi, filari alberati, macchie boscate assolvono da sempre una varietà di funzioni nel riequilibrio dell'agroecosistema (incremento biologico del sistema, regimazione dell'acque, fitodepurazione, aumento del valore paesaggistico, ecc.) e contribuiscono a definire e ad ordinare il paesaggio agrario. Inoltre recenti ricerche hanno dimostrato l'importante ruolo svolto dalle fasce tampone nei confronti del disinquinamento di corpi idrici.

7.8.9 Multifunzionalità della azienda agricola

Il termine “multifunzionalità” fa riferimento alle numerose funzioni che l'agricoltura svolge: dalla produzione di alimenti e fibre, alla sicurezza alimentare fino alla salvaguardia della biodiversità e dell'ambiente in genere.

In misura sempre maggiore l'agricoltura multifunzionale rappresenta la risposta ad una società che richiede equilibrio nello sviluppo territoriale, salvaguardia del territorio e la possibilità di posti d'impiego.

Essa contribuisce sempre di più a legare le politiche agricole alle dinamiche territoriali e sociali. Il ruolo multifunzionale dell'agricoltura in Italia, ha trovato riscontro nell'emanazione del D.L. vo n. 228 del 18 maggio 2001 offrendo una nuova configurazione giuridica e funzionale

all'impresa agricola ed ampliando, quindi, lo spettro delle attività che possono definirsi agricole. L'idea è stata quella di una vera e propria terziarizzazione dell'azienda agricola, che in ben determinati contesti può supportare anche servizi sociosanitari e iniziative culturali.

Lo sviluppo della multifunzionalità non implica l'abbandono dell'agricoltura "produttiva" ma, al contrario, richiede la ricerca di una soluzione di compromesso efficiente tra gli obiettivi strategicamente produttivi e quelli sociali ed ambientali.

Il concetto di multifunzionalità in agricoltura permette perciò all'agricoltore di inserirsi in nuove tipologie di mercato e tra queste troviamo quella rivolta al campo delle energie sostenibili attraverso la creazione di filiere finalizzate a soddisfare la domanda energetica.

7.8.10 Valutazione degli impatti sul patrimonio agroalimentare

Precisando che l'installazione di aereogeneratori (Pale Eoliche) determina una modestissima occupazione di suolo agrario dovuta alla realizzazione della fondazione di sostegno, e che tale realizzazione non limita le attività agricole praticate, dallo studio agronomico effettuato e dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione del territorio si rileva la compatibilità del progetto per la realizzazione di un parco eolico con l'ambiente e le attività agricole circostanti.

8. ANALISI DELLE ALTERNATIVE, OPZIONE 0 ED IMPATTI CUMULATIVI

8.1 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica, composto da 10 aerogeneratori tripala con potenza nominale da 6 MW ciascuno, dislocati nel territorio del Comune di Contessa Entellina.

In particolare, il progetto in esame è costituito, inoltre, dalle strade di servizio, dai cavidotti interrati per il vettoriamento dell'energia alla Stazione di Consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia elettrica.

Per il presente progetto, l'analisi delle alternative è stata effettuata con il fine di individuare le possibili soluzioni implementabili e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

In particolare l'analisi è stata svolta con riferimento a:

- *alternative strategiche*: si tratta di alternative che consentono l'individuazione di misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo, esse ineriscono scelte sostanzialmente politiche/normativo/pianificatorie o comunque di sistema che possono essere svolte sulla base di considerazioni macroscopiche o in riferimento a dei trend di settore; tra di esse va sicuramente tenuta in considerazione, anche per esplicita richiesta della norma concernente la valutazione di impatto ambientale, l'alternativa zero consistente nella rinuncia alla realizzazione del progetto;

- *alternative di localizzazione*: le alternative di localizzazione concernono il mero posizionamento fisico dell’opera; esse vengono analizzate in base alla conoscenza dell’ambiente, alla individuazione di potenzialità d’uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- *alternative di processo o strutturali*: l’analisi in questo caso consiste nell’esame di differenti tecnologie e processi e nella selezione delle materie prime da utilizzare.

Di seguito si riporta un breve excursus che mostra come si siano valutate le diverse alternative e si sia pervenuti alla soluzione di progetto ivi presentata.

8.1.1 Alternative strategiche

La realizzazione di un’opera o di un progetto in un determinato contesto ha sempre una valenza strategica. Le alternative che tengono in considerazione quest’ottica ineriscono prevalentemente la possibilità stessa di realizzare l’opera nella tipologia in cui essa viene prevista.

Trattandosi nella fattispecie, di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo eolico, le alternative strategiche prese in considerazione sono di seguito riportate insieme con le corrispondenti elucubrazioni ed analisi:

- ✓ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte non rinnovabile*: la presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:
 - ❖ incoerenza dell’intervento con tutte le norme comunitarie;
 - ❖ incoerenza dell’intervento con le norme e pianificazioni nazionali e regionali;

- ❖ **impatto sulle componenti ambientali:** le fonti convenzionali non possono prescindere, in qualsiasi forma esse siano implementate, da un impatto sulle componenti ambientali tra cui sicuramente ambiente idrico ed aria. Le fonti non rinnovabili aumenterebbero considerevolmente la produzione di emissioni inquinanti in atmosfera contribuendo significativamente all'effetto serra, principale causa dei cambiamenti climatici. Ricordiamo che tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali vi sono:
 - CO₂ (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
 - SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
 - NO_x (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.
- ✓ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di altro tipo:* la presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:
 - ❖ maggiore consumo di suolo (fotovoltaico o solare a concentrazione): non sono state individuate alternative possibili per la produzione di energia rinnovabile di pari capacità che possano essere collocate utilmente nella stessa area;
 - ❖ mancanza di materia prima per la fonte idroelettrica;
- ✓ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica:* la presente alternativa è stata prescelta sulla base delle seguenti considerazioni:
 - ❖ coerenza dell'intervento con le norme e le pianificazioni nazionali, regionali e comunitarie;

- ❖ mancanza di emissioni al suolo, in ambiente idrico ed atmosfera;
- ❖ consumo di suolo decisamente minore a parità di potenza rispetto ad altre soluzioni;
- ❖ disponibilità di materia prima (eolica) nell'area di installazione; grazie a un dettagliato studio basato su un'elaborazione numerica del regime dei venti della zona, attraverso l'installazione di due anemometri è possibile affermare che l'area di progetto è esposta a venti con una velocità media su base annuale molto interessante e presenta alcune componenti importanti ai fini della produzione energetica;
- ❖ affidabilità della tecnologia impiegata;

8.1.2 Alternative localizzative

Le alternative di localizzazione concernono il mero posizionamento fisico dell'opera in un punto piuttosto che in un altro dell'area in esame.

Per ovvie considerazioni geografiche ed amministrative l'area di analisi per la localizzazione d'impianto è stata la Regione Sicilia che lo stesso PEARS individua come un'isola che necessita di raggiungere al più presto il più alto tasso di autonomia nella produzione di energia elettrica, obiettivo ben lungi dall'essere raggiunto.

La scelta regionale è, quindi, decisamente indovinata.

All'interno del territorio regionale il posizionamento dell'opera in esame è stato stabilito in considerazione delle seguenti:

- ✓ *presenza di fonte energetica*: questa risulta essere un'area molto ventosa ed in particolare l'area di posizionamento dell'impianto è risultata essere particolarmente ricca di fonte eolica;

- ✓ *assenza di altre particolari destinazioni d'uso per i territori coinvolti*: tutte le aree in esame sono destinate al pascolo o all'agricoltura;
- ✓ *vincoli*: l'area di localizzazione degli aerogeneratori del parco eolico in esame non rientra tra quelle individuate dalla Regione Sicilia come aree non idonee;
- ✓ *distanza da aree naturali protette*: l'area prescelta è sufficientemente distante da tutte le aree protette.

In termini di fattibilità tecnica dell'impianto, in sede di progetto sono stati attentamente esaminati, con esito favorevole, tutti i principali aspetti concernenti:

- ✓ la disponibilità delle aree di intervento rispetto a cui la società proponente si è da tempo attivata per acquisire contrattualmente il consenso dei proprietari;
- ✓ la disponibilità della risorsa vento ai fini della produzione di energia da fonte eolica, oggetto di osservazioni di lunga durata disponibili sull'area vasta;
- ✓ la fase di trasporto della componentistica delle macchine attraverso la viabilità principale e secondaria di accesso al sito, la cui idoneità, in termini di tracciato planoaltimetrico, è stata attentamente verificata attraverso una ricognizione operata da trasportatore specializzato;
- ✓ i condizionamenti ambientali (caratteristiche morfologiche, geologiche, vegetazionali, faunistiche, insediative, archeologiche e storico-culturali ecc.), di estrema importanza per realizzare una progettazione che determini un impatto sostenibile sul territorio;
- ✓ le caratteristiche infrastrutturali della rete elettrica per la successiva immissione dell'energia prodotta alla RTN, in accordo

con quanto indicato dal Gestore di Rete nel preventivo di connessione (STMG).

Il quadro complessivo di informazioni e di riscontri che è scaturito dall'analisi di fattibilità del progetto, in definitiva, ha condotto a ritenere che la scelta localizzativa presenti condizioni favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- ❖ le ottimali condizioni di ventosità, conseguenti alle particolari condizioni orografiche e di esposizione, che ne fanno uno dei siti con potenziale eolico più interessante a livello regionale;
- ❖ le idonee condizioni geologiche e morfologiche locali, contraddistinte da morbidi rilievi e altopiani rocciosi;
- ❖ le favorevoli condizioni infrastrutturali e di accessibilità generali derivanti dalla contiguità dei siti di installazione degli aerogeneratori al sistema della viabilità comunale ed interpoderale, che si presenta generalmente in buone condizioni di manutenzione e con caratteristiche geometriche per lo più idonee al transito dei mezzi di trasporto della componentistica delle turbine.

Il percorso di trasporto della componentistica degli aerogeneratori, dallo scalo portuale di Trapani al sito di intervento, è previsto lungo arterie stradali di preminente importanza regionale e locale.

Le caratteristiche del tracciato planoaltimetrico di detta viabilità, come attestato da ricognizione operata dal trasportatore, sono idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto.

L'area di impianto è raggiungibile percorrendo la suddetta viabilità principale prevedendo puntuali interventi di adeguamento, consistenti nella rimozione di alcuni cartelli, cordoli o barriere stradali o realizzando limitati spianamenti o allargamenti in curva, per favorire il transito dei mezzi di

trasporto alla viabilità di impianto.

Per quanto attiene alla fase operativa di funzionamento dell'impianto, l'esperienza gestionale dei parchi eolici operativi nel territorio regionale attesta come l'esercizio degli aerogeneratori non arrecherà pregiudizio alle condizioni di fruibilità dei fondi da parte degli operatori agricoli e non contrasterà con il proseguimento delle tradizionali pratiche di utilizzo dei terreni, attualmente interessati prevalentemente da coltivazioni erbacee e pascoli.

La particolare configurazione del layout, con sviluppo lineare impostato principalmente su esistenti strade comunali asfaltate, consente di limitare al minimo l'esigenza di realizzare nuove piste di accesso a servizio delle postazioni di macchina.

Laddove la realizzazione di tali piste si è resa indispensabile, i nuovi tracciati stradali sono stati impostati, per quanto possibile, in sovrapposizione con l'esistente viabilità rurale.

In conclusione la soluzione adottata risulta ottimale.

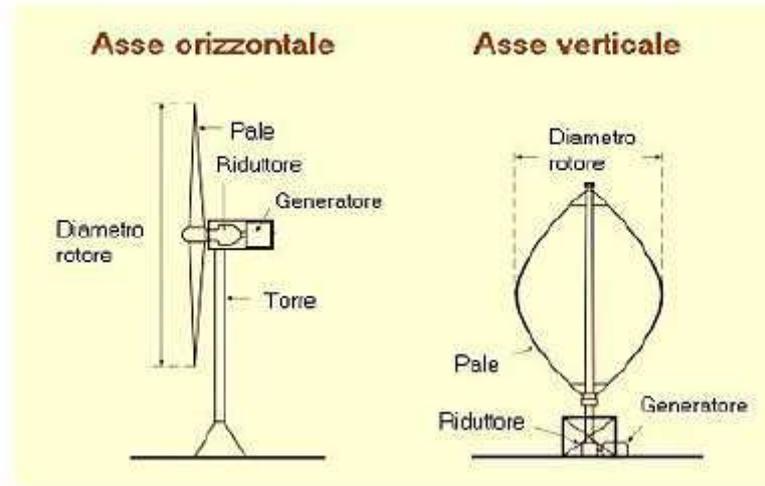
8.1.3 Alternative tecnologiche e strutturali

L'analisi in questo caso consiste nell'esame di differenti tecnologie impiegabili per la realizzazione del progetto.

Essa è stata effettuata rivolgendosi alle migliori tecnologie disponibili sul mercato.

Trattandosi nella fattispecie di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo eolico, le alternative di progetto prese in considerazione sono di seguito riportate:

Figura 2 schemi di funzionamento degli aerogeneratori ad asse orizzontale vs verticale.



- *impianto con aerogeneratori ad asse orizzontale.* Le turbine ad asse orizzontale, indicate anche con HAWT (Horizontal Axis Wind Turbines), funzionano per portanza del vento. La presente alternativa è stata adottata sulla base delle seguenti considerazioni:
 - ⇒ le turbine ad asse orizzontale ruotano in modo da essere costantemente allineate con la direzione del vento, detta condizione costringe ad una disposizione del parco eolico adatta ad evitare quanto più possibile fenomeni di “mascheramento reciproco” tra turbine che peraltro aiuta la realizzazione di un layout più razionale e meno visivamente impattante;
 - ⇒ la presente tecnologia presenta nel complesso rendimenti migliori per lo sfruttamento della risorsa a grandi taglie, essa infatti è quella maggiormente impiegata nelle wind farms di tutto il mondo;
- *impianto con aerogeneratori ad asse verticale:* Le turbine ad asse verticale, indicate anche con VAWT (Vertical Axis Wind Turbines), esistono in tantissime varianti per dimensioni e conforma-

zione delle superficie, le due più famose sono costituite dalla Savonius (turbina a vela operante quindi a spinta e non a portanza) e dalla Darrieus (turbine a portanza con calettatura fissa). La presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- ❖ le turbine ad asse verticale non necessitano di variare l'orientamento in funzione della direzione del vento come accade per le turbine ad asse orizzontale in quanto la particolare conformazione del rotore (ed il moto relativo con il fluido che ne deriva) è in grado di sfruttare il vento a prescindere dalla sua direzione; questa condizione facilita la disposizione di un layout d'impianto più fitto che potrebbe ingenerare effetto visivo “a barriera”;
- ❖ presentano velocità di cut in molto ridotte (in genere nell'ordine dei 2 m/s) il che le rende maggiormente adatte allo sfruttamento per basse potenze installate (utenze domestiche);

Altra scelta concerne la taglia degli aerogeneratori in dipendenza della loro potenza nominale:

- *mini-turbine con potenze anche inferiori a 1 kW*: adatta a siti con intensità del vento modesta, nel caso di applicazioni ad isola;
- *turbine per minieolico con potenze fino ai 200 kW*: solitamente impiegate per consumi di singole utenze; per turbine di piccola taglia (max 2-3 kW), previa verifica di stabilità della struttura, è possibile l'installazione sul tetto degli edifici;
- *turbine di taglia media di potenza compresa tra i 200 e i 900 kW*: adatte a siti con velocità media del vento su base annuale < 4,5 m/s ed alla produzione di energia per l'immissione in rete a media tensione;

- *turbine di taglia grande di potenza superiore ai 900 kW*: adatte a siti con velocità media del vento su base annuale superiore a 5 m/s ed alla produzione di energia per l'immissione in rete ad alta tensione. La presente alternativa è stata adottata sulla base delle seguenti considerazioni:
- ✓ la scelta consente una sensibile produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in coerenza con le politiche regionali e nazionali nel settore energetico;
 - ✓ la massimizzazione dell'energia prodotta consente un minor impatto sul territorio a parità di potenza d'impianto;
 - ✓ l'aumento della dimensione del rotore, rallentando la velocità di rotazione, comporta la diminuzione delle emissioni sonore.

8.2 ALTERNATIVA ZERO ED IMPATTI CUMULATIVI

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

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

- ⇒ *effetti positivi*: la non realizzazione del progetto avrebbe come effetto positivo esclusivamente il mantenimento di una poco significativa/assente produzione agricola nelle aree di impianto ed una assenza totale di impatti (sebbene nel caso in esame essi siano ridotti/trascurabili e riferibili esclusivamente all'avifauna ed alla componente paesaggistica e non interessino significativamente le altre componenti ambientali);
- ⇒ *effetti negativi*: la mancata realizzazione del progetto determina la mancata produzione di energia elettrica da fonte alternativa e,

quindi, la sua sostituzione con fonti non rinnovabili e conseguente emissione di gas climalteranti nella massima per i quali le *emissioni evitate* sarebbero:

➤ CO₂: 2.100.000 tonnellate;

➤ NO₂: 2.400 tonnellate;

⇒ mancato incremento del parco produttivo regionale e nazionale da fonti rinnovabili rendendo più difficile raggiungere gli obiettivi che l'Italia ha preso nell'ambito delle convenzioni internazionali sulla lotta ai cambiamenti climatici;

⇒ mancato incremento occupazionale nelle aree;

⇒ mancato incremento di indipendenza per l'approvvigionamento delle fonti di energia dall'estero.

In conclusione l'alternativa 0 è certamente da scartare.

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi si deve dire che nelle vicinanze ed in un'area vasta piuttosto ampia non sono presenti impianti dello stesso tipo. Il più vicino parco si trova ad una distanza minima di circa 10,5 km ed in un versante ubicato in maniera tale che i due parchi non sono praticamente mai visibili in contemporanea.

Tutti gli altri parchi esistenti/in via di realizzazione/in autorizzazione a nostra conoscenza sono piuttosto distanti (vedi carta Windfarm limitrofe) ma soprattutto la loro posizione è tale che dai punti paesaggisticamente più interessanti non si possono vedere in contemporanea con il parco in progetto.

In definitiva si può affermare che non vi sono impatti cumulativi da parte di altri impianti similari.

8.3 MOTIVAZIONE ULTERIORI SCELTE PROGETTUALI

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

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

Per quanto agli aerogeneratori:

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

Per quanto alla viabilità:

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

Per quanto alle apparecchiature elettromeccaniche:

- ✓ minimizzazione dell’impatto elettromagnetico, tramite lo sfruttamento di un nodo della rete elettrica preesistente e la mancata realizzazione di nuove linee aeree;
- ✓ minimizzazione dei percorsi dei cavi elettrici;
- ✓ minimizzazione delle interferenze in particolare con gli elementi di rilievo paesaggistico, quali ad esempio i corsi d’acqua.

9. IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE E MONITORAGGIO

9.1 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

9.1.1 Aria e Clima

Al fine di definire gli impatti ambientali sulle componenti ambientali “Aria” e “Clima” si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell’area oggetto dell’intervento e nello specifico possiamo dire che:

- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti ricettori sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, monumenti);
- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti ecosistemi di pregio elevato;
- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti zone critiche dal punto di vista microclimatico (isole di calore, nebbie persistenti, etc.);
- non sono previste emissioni gassose;
- non sono presenti situazioni di criticità per la qualità dell’aria ed in ogni caso le opere in progetto non modificano l’attuale stato di qualità dell’aria;
- non sono previsti aumenti del traffico veicolare tranne quelle trascurabile e momentaneo legato alla fase di realizzazione;
- per quanto riguarda la produzione di polveri non si prevedono particolari criticità, vista la modestia degli interventi e la notevole distanza da qualunque ricettore.

- non sono previste emissioni di sostanze che possono contribuire al problema delle piogge acide né di gas climalteranti;
- le opere previste dal presente progetto non comportano la realizzazione di barriere fisiche alla circolazione dell'aria;
- in fase di esercizio non sono previste emissioni di inquinanti e gas climalteranti di alcun tipo.

Come si evince dai risultati riportati gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Aria” sono da considerare nulli in fase di esercizio e trascurabili e temporanei in fase di cantiere, mentre, considerando gli effetti globali, il progetto facendo risparmiare una notevole quantità di Nox e CO₂ produce effetti positivi sulla lotta ai cambiamenti climatici e sulla componente ambientale “Clima”.

9.1.2 Acqua

Al fine di definire gli impatti ambientali sulla componente ambientale “Acqua” si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell'area oggetto dell'intervento ed in particolare si può affermare che:

- ❖ non esistono nell'area e nelle immediate vicinanze ecosistemi acquatici di elevata importanza;
- ❖ esistono nell'area e nelle immediate vicinanze modesti corpi idrici superficiali oggetto di utilizzo prevalente agricolo/pastorizio. In ogni caso i lavori previsti sono ubicati fuori dai bacini di alimentazione di falde di un certo interesse e non creano alcun potenziale inquinamento in quanto non sono possibili sversamenti di sostanze inquinanti o nutrienti che possano favorire i fenomeni di eutrofizzazione, né sono previsti lavori che possano modificare il

naturale scorrimento delle acque sotterranee anche qualora gli aerogeneratori saranno realizzati su pali;

- ❖ non sono previste discariche di servizio, né cave di prestito;
- ❖ gli interventi non necessitano l'utilizzo e/o il prelievo di risorse idriche superficiali o sotterranee;
- ❖ non sono previste derivazione di acque superficiali;
- ❖ non sono previste opere di regimazione delle acque di saturazione dei primi metri dei terreni argillosi;
- ❖ non è possibile alcuna modificazione al regime idrico superficiale e/o sotterraneo né tantomeno alle caratteristiche di qualità dei corpi idrici.

Come si evince dai risultati riportati gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Acqua” sono da considerare trascurabili/nulli.

9.1.3 Territorio

Al fine di definire gli impatti ambientali sulla componente ambientale “Territorio” si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell'area oggetto dell'intervento ed in particolare si può dire che:

- ⇒ non esistono zone agricole di particolare pregio interferite;
- ⇒ non sono presenti in zona o nelle vicinanze elementi geologici o geomorfologici di pregio. Le grotte di Entella sono distanti 3.3 km, distanza elevata perché si possa pensare a qualunque tipo di interferenza negativa dalla realizzazione ed esercizio dell'impianto;
- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;

- ⇒ non sono possibili fenomeni di liquefazione e cedimenti;
- ⇒ l'area non è soggetta a fenomeni di pericolosità idraulica o esondazione;
- ⇒ non saranno alterati né l'attuale habitus geomorfologico, né le attuali condizioni di stabilità;
- ⇒ la sottrazione di suolo è estremamente limitata (4,9 ha) e reversibile;
- ⇒ non sono previste attività che potranno indurre inquinamenti del suolo o fenomeni di acidificazione;
- ⇒ non si prevedono attività che possano innescare fenomeni di erosione o di ristagno delle acque.

Come si evince dai risultati riportati gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Territorio” sono da considerare trascurabili.

9.1.4 Salute Umana

Al fine di definire gli impatti ambientali sulla componente ambientale “Salute Umana” si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell'area oggetto dell'intervento da cui si evince che:

- ❖ non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze centri abitati, residenze stabili, luoghi di lavoro se si escludono alcune case sparse e locali adibiti all'agricoltura per i quali sono state condotte tutte le necessarie analisi in merito alla variazione del clima acustico, del fenomeno della shadow flickering e della produzione di polveri che hanno escluso qualunque peggioramento significativo. In ogni caso è previsto

un monitoraggio in corso d'operam ed in operam in corrispondenza dei ricettori ubicati nella cartografia allegata fuori testo;

- ❖ non sono presenti nell'area e nella vicinanze recettori sensibili (scuole, ospedali, luoghi di culto, etc.);
- ❖ non si immettono nel suolo e nelle acque superficiali e sotterranee sostanze pericolose per la salute umana;
- ❖ non si provocano emissioni di sostanze pericolose per la salute umana e per la vegetazione e fauna presente;
- ❖ non si induce alcun effetto di eutrofizzazione/acidificazione delle acque e dei suoli;
- ❖ le uniche modestissime emissioni sono i gas di scarico dei pochissimi mezzi necessari al cantiere ed al trasporto e montaggio delle WTG;
- ❖ non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze sorgenti di rumore particolarmente critiche. Le uniche sorgenti sono da individuare nel modestissimo traffico veicolare;
- ❖ le vibrazioni indotte dai lavori sono del tutto trascurabili.

Come si evince dai risultati riportati gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti sulla componente ambientale "Salute Umana" sono da considerare trascurabili.

9.1.5 Biodiversità

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale “*Biodiversità*” nell’area oggetto dell’intervento ed a tal riguardo si può affermare che:

- ✓ le opere previste non comportano modifiche del suolo o del regime idrico superficiale tali da modificare le condizioni di vita della vegetazione esistente;
- ✓ le opere non comportano la manipolazione di specie aliene o potenzialmente pericolose, esotiche o infestanti;
- ✓ non sono previste opere che possano modificare le condizioni di vita della fauna esistente;
- ✓ le opere non comportano immissioni di inquinanti tali da indurre impatti sulla vegetazione;
- ✓ non si immettono nel suolo e nel sottosuolo sostanze in grado di bioaccumularsi (piombo, nichel, mercurio, ect);
- ✓ le opere non comportano l’eliminazione diretta o la trasformazione indiretta di habitat per specie significative per la zona;
- ✓ le opere non comportano modifiche al regime idrico superficiale e non impattano sulle popolazioni ittiche né ne abbassano i livelli di qualità;
- ✓ gli unici impatti prevedibili sulla componente vegetazione sono limitati alla fase di realizzazione dell’opera, riconducibili essenzialmente all’occupazione di suolo e alle operazioni di preparazione e allestimento del sito, impatti comunque completamente reversibili a fine lavori; la fase di esercizio dell’opera non comporterà invece alterazioni sulla componente vegetazione;
- ✓ la sottrazione di copertura vegetale sarà comunque verso

tipologie di scarso valore naturalistico, principalmente di natura erbacea, con ciclo annuale e a rapido accrescimento. Si tratta dunque di tipologie floristiche in grado di ricolonizzare nel breve periodo gli ambienti sottoposti a disturbo. Inoltre, tra le specie rilevate nelle aree direttamente interessate dalle opere, non ve ne sono di protette né di endemiche.

- ✓ *si ritiene che non vi siano impatti su ecosistemi di valore;*
- ✓ al fine di minimizzare l'impatto sulla componente vegetazione, nelle operazioni di allestimento delle aree occupate dalle strutture di progetto sarà garantita l'asportazione di un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 50 agli 80 cm) che verrà temporaneamente accumulato e successivamente rutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri);
- ✓ l'operatività del parco eolico non produce effetti sulla componente vegetazione;
- ✓ nella fase di dismissione dell'impianto, anche le limitate porzioni di territorio occupate dagli aerogeneratori e relative strutture ausiliarie, saranno ripristinate. L'intervento di ripristino delle aree non più utilizzate dalle opere, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi;
- ✓ in merito agli impatti sulla chiroterofauna le attività di cantiere avranno scarsi effetti in quanto l'area è interessata dalla presenza di attività agricole e pastorali tali da limitare nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo;
- ✓ di minore rilievo e non in grado di determinare un effetto

registrabile per la breve durata e per la limitata ampiezza dell'area interessata, sono i disturbi arrecati dalla posa dei cavi interrati;

- ✓ in fase di esercizio la produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come quelle previste in progetto, influisce minimamente sui chirotteri e solo a pochi metri dalla torre;
- ✓ le specie relative alla chirottero fauna presenti nell'area sono caratterizzate da un volo prossimo al terreno ben al disotto del punto più basso che possono raggiungere le pale;
- ✓ ***la dislocazione degli impianti non interferisce sull'assetto di volo dei chirotteri eventualmente presenti nell'area;***
- ✓ nella fase di dismissione non sono prevedibili impatti significativi sulla chirottero fauna;
- ✓ per quanto riguarda l'avifauna, in fase di esercizio, occorre ricordare che gli impianti eolici di ultima generazione presentano caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, a causa principalmente di:
 - ⇒ riduzione per sito di numero di aerogeneratori;
 - ⇒ minore velocità di rotazione delle pale;
 - ⇒ maggiore attenzione nella scelta dei siti progettuali;
- ✓ la disposizione delle pale nel territorio è tale per cui non ve ne sono inserite in aree sensibili e mostra le giuste distanze tra le pale per evitare la somma di interferenze;
- ✓ ***gli impianti non interessano habitat di interesse faunistico in modo rilevante;***
- ✓ l'area si colloca al di fuori delle zone di concentrazione dei migratori in corrispondenza delle rotte principali;

- ✓ le specie rilevate non sono tra quelle sensibili all’impatto con gli aerogeneratori, a eccezione del Falco pellegrino, osservato in volo diretto, probabilmente in caccia, non essendo presenti nell’area siti adatti alla nidificazione della specie;
- ✓ le condizioni di visibilità degli impianti previsti e la bassa velocità di rotazione delle pale contribuiscono pertanto, unitamente alle caratteristiche dell’ornitocenosi, a minimizzare l’impatto.
- ✓ gli aerogeneratori sono posti a una distanza sufficiente a permettere il passaggio eventuale di specie in migrazione, anche se tali specie non sono state rilevate, come dimostra il monitoraggio eseguito;
- ✓ non sono presenti nell’area importanti siti di riposo o di alimentazione;
- ✓ in fase di cantiere il disturbo arrecato all’avifauna sarà poco avvertibile in quanto l’area è interessata dalla presenza di attività agro pastorali e, quindi, le specie sono già adattate al disturbo diretto dell’uomo. Dalle analisi relative alle singole specie, si può concludere che siano poche le specie realmente interessate dai possibili impatti generati dalle opere nella fase di cantiere. Per le più sensibili si prevede al massimo un allontanamento temporaneo di oltre 200 m dall’area interessata dai lavori, mentre per le altre meno sensibili si considera che il disturbo influisca solo nei primi 100 m;
- ✓ *è possibile affermare che gli impatti sull’avifauna in fase di cantiere sono trascurabili poiché le specie più sensibili ai disturbi antropici reagiranno allontanandosi temporaneamente, mentre quelle meno sensibili tipiche di ambienti aperti*

eviteranno di avvicinarsi troppo alle aree di cantiere;

- ✓ nella fase di dismissione non sono previsti impatti significati.

Come si evince dai risultati riportati gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Biodiversità” sono da considerarsi trascurabili.

E’ stato, inoltre, eseguito lo screening previsto per la procedura di Valutazione di Incidenza sulle aree protette più vicine da cui si conclude che le ***aree ZSC/ZPS in esame conservano elementi faunistici, in particolare uccelli, di pregio e sensibili.***

La prevista realizzazione del parco eolico, sia per il tipo e le caratteristiche degli aerogeneratori, sia per la collocazione, sia per la distanza, non è tale da generare impatti significativi e negativi.

A conclusione della fase di screening si ritiene, quindi, che non possa aversi un’incidenza negativa sulle aree protette.

9.1.6 Patrimonio agroalimentare

Precisando che l’installazione degli aereogeneratori determina una modestissima occupazione di suolo agrario dovuta alla realizzazione della fondazione di sostegno, e che tale realizzazione non incide sulle DOC, DOCG, IGT e DOP presenti nell’isola, nè limita le attività silvopastorali praticate, dallo studio agronomico effettuato e dall’analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione del territorio si rileva la compatibilità del progetto per la realizzazione di un parco eolico con l’ambiente e le attività agricole circostanti.

Precisando che l’installazione di aereogeneratori (Pale Eoliche) determina una modestissima occupazione di suolo agrario dovuta alla realizzazione della fondazione di sostegno, e che tale realizzazione non limita le attività agricole praticate, dallo studio agronomico effettuato e

dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione del territorio si rileva la compatibilità del progetto per la realizzazione di un parco eolico con l'ambiente e le attività agricole circostanti.

9.1.7 Paesaggio

Dall'analisi del presente studio, dalle carte, dai rendering e dalle sezioni allegare fuori testo si evince che, certamente, il parco eolico per le altezze considerevoli degli aerogeneratori, è visibile da più punti e da vaste aree.

Bisogna, però, dire che le aree di maggiore pregio da un punto di vista paesaggistico si trovano ubicate in luoghi dai quali la percezione visiva e lo skyline non subiscono un impatto significativamente negativo; inoltre, il parco è invisibile o scarsamente visibile dai centri abitati e dal Cretto di Burri e, come si evince dai rendering, lo skyline non viene modificato e la percezione visiva, pur modificandosi, non appare significativamente peggiorata, considerato che il layout e la distribuzione degli aerogeneratori permette un discreto inserimento del parco nell'ambito del territorio interessato.

Dalle analisi svolte e dalla reale visibilità degli aerogeneratori come risulta plasticamente dai rendering, si evince chiaramente che il parco è certamente visibile solo da contesti molto ravvicinati che corrispondono ad aree frequentate esclusivamente dai contadini che lavorano le terre, non sono obiettivi di nessun tipo di traffico turistico, essendo tra l'altro faticosamente raggiungibili in quanto servite solo da infrastrutture molto vetuste, dissestate e non percorribili con i normali mezzi di trasporto.

Per chi percorre le strade principali o vive nei centri abitati vicini o raggiunge il Cretto di Burri e vi cammina all'interno, si può dire che l'inserimento del parco nel contesto territoriale è ottimale, in relazione alla

scarsa visibilità degli aerogeneratori dai luoghi paesaggisticamente più importanti.

In conclusione si può affermare che da un lato il parco è facilmente visibile dalle aree vicine ma dall'altro per:

- il contesto territoriale;
- le ottimali posizioni scelte per gli aerogeneratori;
- il layout definito a seguito di un attento studio di tutte le possibili alternative sia tecnologiche che localizzative e delle numerose ricognizioni e delle analisi delle componenti ambientali

si è giunti ad una configurazione di impianto, a nostro avviso, molto equilibrata, impostata su un allineamento ideale.

Il primo obiettivo in questo senso è stato quello di evitare i due effetti che notoriamente amplificano l'impatto di un parco eolico e cioè l'effetto "selva" o "grappolo" ed il "disordine visivo" che avrebbe avuto origine in caso di una disposizione delle macchine secondo geometrie avulse dalle tessiture territoriali e dall'orografia del sito.

Entrambi questi effetti negativi sono stati eliminati dalla scelta di una disposizione lineare molto coerente con le tessiture territoriali e con l'orografia del sito.

Inoltre, le notevoli distanze tra gli aerogeneratori (distanza minima tra un aerogeneratore ed un altro pari a circa 470 m), imposte dalle accresciute dimensioni dei modelli oggi disponibili sul mercato, conferiscono all'impianto una configurazione meno invasiva e più gradevole e contribuiscono ad affievolire considerevolmente ulteriori effetti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente.

La scelta del layout finale è stata fatta anche nell’ottica di contenere gli impatti percettivi che certamente costituiscono uno dei problemi maggiori nella progettazione di un parco eolico, vista la notevole altezza degli aerogeneratori che li rende facilmente visibili anche da distanze notevoli, e si può dire che in definitiva si è raggiunto un risultato ottimale e gli impatti imposti alla componente Paesaggio sono da considerarsi **COMPATIBILI**.

Inoltre si evince che:

- ❖ il sito è fortemente antropizzato e caratterizzato da enormi estensioni adibite ad attività pastorali ed agricole prevalentemente seminative e colture erbacee estensive;
- ❖ le aree boscate sono molto distanti e saranno integralmente tutelate e salvaguardate e se per la realizzazione della viabilità o di aree di cantiere sarà necessario estirpare alcune essenze arboree di pregio isolate, queste saranno reimpiantate in aree vicine di proprietà del proponente,
- ❖ l’area del parco eolico non rientra all’interno di quelle dove sono previsti livelli di tutela di alcun tipo.

Da quanto detto sopra si può affermare che gli impatti della realizzazione, dell’esercizio e della dismissione del parco sulla componente Paesaggio sono COMPATIBILI e tali da non ostare l’approvazione del progetto.

9.2 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Gli interventi sulle strade, sulle aree di cantiere e lungo la posa del cavidotto, oltre che prevedere il ripristino della vegetazione asportata dal loro eventuale allargamento, prevedono anche interventi di riduzione delle emissioni di polveri sollevate dai mezzi pesanti durante il loro passaggio sulle strade bianche, grazie all'attività continua, nei periodi siccitosi, di mezzi spargi acqua.

Saranno utilizzati macchinari di cantiere di ultima generazione in grado di minimizzare le emissioni in atmosfera e il rumore.

Al momento della dismissione dell'impianto è previsto il ripristino ambientale dei luoghi interessati dal progetto.

Le opere di mitigazione previste dal progetto sono:

- ⇒ la vegetazione esistente sia nell'area del campo eolico che della sottostazione sarà mantenuta integra e le essenze di pregio che dovranno essere estirpate saranno reimpiantate all'interno dello stesso sito;
- ⇒ si eviterà che i mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;
- ⇒ si utilizzeranno macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare il rumore e le emissioni in atmosfera;
- ⇒ si utilizzeranno sistemi di abbattimento delle polveri durante le fasi di carico, scarico e lavorazione;
- ⇒ si manterranno sempre umide le aree di transito dei mezzi in cantiere;
- ⇒ si utilizzeranno sistemi di copertura con teloni dei cassoni durante il trasporto di inerti.

Nella fase di realizzazione dell'opera, saranno attuate opportune

misure di prevenzione e mitigazione al fine di garantire il massimo contenimento dell’impatto:

- ❖ il contenimento, al minimo indispensabile, degli spazi destinati alle aree di cantiere e logistica, gli ingombri delle piste e strade di servizio;
- ❖ al termine dei lavori, avverrà l'immediato smantellamento dei cantieri, lo sgombero e l’eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell’opera, il ripristino dell’originario assetto vegetazionale delle aree interessate da lavori;
- ❖ al termine dei lavori saranno rimosse completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione adoperata per le installazioni di cantiere, conferendo nel caso il materiale in discariche autorizzate.

Si procederà inoltre al ripristino vegetazionale, attraverso:

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

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

Non è, quindi, necessario eseguire opere di compensazione ambientale.

9.3 PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale delle componenti naturalistiche tiene conto dei seguenti riferimenti normativi:

- Direttiva Comunitaria 2011/42/CE concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- D.Lgs. 152/2006 “Testo Unico Ambientale” e s.m.i.;
- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale redatte dal MATTM/ISPRA;

In accordo con i riferimenti normativi su indicati, il Progetto di Monitoraggio Ambientale intende:

- ⇒ tenere in osservazione l'evoluzione del contesto territoriale e le varie componenti ambientali interferite dal progetto;
- ⇒ decidere ed adottare le misure di mitigazione più idonee in funzione dei risultati del monitoraggio;
- ⇒ verificare che non sussistano effetti ambientali negativi non previsti, adottando tutti gli eventuali interventi correttivi.

Infatti, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- ✓ correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-opera, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- ✓ garantire, durante la costruzione, il pieno controllo del quadro ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/ o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- ✓ verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- ✓ permettere il controllo dell'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel corso del processo autorizzativo.

9.3.1 Componenti ambientali da sottoporre a monitoraggio

9.3.1.1 Biodiversità

In riferimento agli studi ambientali eseguiti si ritiene opportuno concentrare l'attenzione sulla verifica di eventuale:

- ❖ alterazione di popolamenti vegetali in fase di realizzazione dell'opera;
- ❖ interruzione o alterazione di corridoi biologici;
- ❖ sottrazione o alterazione di habitat faunistici;
- ❖ potenziali effetti negativi sulla fauna.

In relazione alle caratteristiche ambientali riscontrate e descritte, le indagini in campo prenderanno in esame:

- ✓ i siti di installazione delle piazzole delle singole torri eoliche;
- ✓ i siti interessati dalle piste di accesso ai cantieri di installazione delle torri;
- ✓ i siti di intervento di mitigazione ambientale paesaggistica.

Le attività di monitoraggio saranno eseguite da tecnici professionisti abilitati, specialisti di ecologia, flora, vegetazione e fauna, per la redazione dei documenti e per l'elaborazione dei dati osservati, al fine di redigere i risultati del monitoraggio.

I dati e i risultati ottenuti saranno redatti sotto forma di relazione scritta a supporto della quale saranno forniti schemi, foto ed elaborati grafici, tutti interpretabili, leggibili e confrontabili in modo chiaro per ciascuna fase di monitoraggio: Ante operam, In operam e Post operam.

9.3.1.1.1 Vegetazione, Flora, Ecosistemi

Per quanto riguarda la vegetazione, flora ed ecosistemi sono previste in ciascuna delle aree individuate le seguenti indagini:

- *Ante Operam*: 1 rilievo, sei mesi precedenti l'inizio dei cantieri; Area di indagine: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere. Totale rilievi: 15
- *In Operam*: 2 rilievi durante la fase di cantiere: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere. Totale rilievi: 30
- *Post Operam*: 1 rilievo, 1° e 2° anno al termine dei cantieri; Area di indagine: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere. Totale rilievi: 30

I rilievi saranno eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Nella stessa zona del progetto, si seleziona un'area omogenea di vegetazione naturale integra, all'interno si effettuano i rilievi fitosociologici con metodo Braun-Blanquet o con metodo di tipo forestale: questo rilievo fitosociologico assume la funzione di Rilievo di Riferimento.

Lo stesso rilievo si andrà a ripetere su ciascuna area di indagine del progetto, come descritto prima. I dati ottenuti nei rilievi per ciascuna area di cantiere saranno confrontati con il Rilievo di Riferimento

Il monitoraggio in operam si pone l'obiettivo di:

- ❖ verificare che le attività di cantiere non produca impatti diversi da quelli previsti nel presente SIA ed eventualmente definire ulteriori interventi di mitigazione ambientale;
- ❖ verificare l'assenza di eventuali emergenze ambientali che ostacolano il recupero ecologico a seguito degli interventi di mitigazione;
- ❖ adeguare le fasi di cantiere a particolari esigenze ambientali.

Le attività di monitoraggio Post Operam serviranno a mettere in risalto l'efficacia degli interventi di ripristino delle aree di cantiere e delle opere di mitigazione ambientale.

La verifica degli accrescimenti delle specie vegetali impiantate, il loro stato di salute e l'evoluzione della struttura delle fitocenosi di nuova origine necessitano di monitoraggio post operam di medio periodo; sulla base del confronto dei dati del breve periodo con quelli del medio periodo sarà possibile avere una corretta stima sulla efficacia funzionale delle opere di mitigazione ambientale.

Pertanto si prevedono due diverse fasi di monitoraggio: ad un anno, dopo la prima stagione vegetativa ed al secondo anno, dopo la seconda stagione vegetativa.

Le due fasi consentiranno di verificare: nella prima, gli attecchimenti e le dimensioni della vegetazione di nuovo impianto; nella seconda, gli incrementi di accrescimento del nuovo impianto; parallelamente è possibile fornire anche una stima dell'efficacia ecologica e naturalistica della nuova composizione vegetale.

Le verifiche da effettuarsi durante le fasi di monitoraggio, dovranno interessare ciascuna area dove vi è stato l'intervento di mitigazione.

9.3.1.1.2 Fauna

Il Monitoraggio Ante Operam della fauna è stato effettuato nell'ambito del presente studio.

Il Monitoraggio Ambientale In Operam consentirà:

- ✓ di verificare che i fenomeni ambientali durante le fasi di cantiere siano coerenti con le previsioni dello Studio di Impatto Ambientale collegato al progetto e relativi le componenti faunistiche del paesaggio;

- ✓ di verificare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali non previste e di intervenire tempestivamente per evitare una loro evoluzione negativa e di ricaduta sulla fauna;
- ✓ di adeguare le fasi di cantiere a particolari esigenze ambientali per la fauna.

Per quanto riguarda l'avifauna le analisi seguiranno lo stesso metodo utilizzato per il monitoraggio ante operam.

Durante le fasi di cantiere fino al loro termine, con cadenza un rilievo ogni stagione.

Nel post operam le indagini si concentreranno sull'avifauna: per questo, acquisiti tutti i dati necessari ad avere un quadro completo della situazione dal punto di vista avifaunistico (dati già acquisiti nella fase Ante operam), trattandosi di un impianto eolico, alla fine dei cantieri per l'installazione delle torri e delle eliche, si procederà alla ricerca di eventuali carcasse di Uccelli che hanno avuto un impatto contro la struttura eolica.

Il monitoraggio Post Operam avrà una durata di 2 (due) anni con quattro sessioni di rilievo per ciascun anno, da effettuarsi in ognuna delle quattro stagioni.

Alla conclusione del monitoraggio, la redazione dei risultati e la elaborazione dei dati suggeriranno eventuali interventi correttivi sulla base di potenziali impatti riscontrati.

Alla fine dell'installazione dell'impianto, nel momento in cui i cantieri saranno chiusi e le aree saranno ripristinate.

9.3.1.2 Rumore

Per quanto riguarda il rumore si deve evidenziare che il clima acustico ante operam è stato abbondantemente studiato e, quindi, il monitoraggio verterà in operam con una misura fonometrica ogni tre mesi in

corrispondenza dei ricettori individuati nello studio acustico, mentre post operam sarà eseguito un monitoraggio per la durata di un anno con due campagne fonometriche in corrispondenza degli stessi ricettori in cui sono state eseguite le misure fonometriche, in coerenza con le “Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell’impatto acustico degli impianti eolici - ISPRA 2013”

I principali riferimenti normativi sono:

- ✓ D.M. 28 novembre 1987 “Metodiche di misura del rumore e livelli massimi per compressori, gru a torre, gruppi elettrogeni e martelli demolitori”;
- ✓ D.P.C.M. 1 Marzo 1991 “Primi limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi in attesa dell’emanazione della legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- ✓ D.Lgs. n. 135/1992 “Attuazione delle direttive 86/662 e 89/514 in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici”;
- ✓ Legge n. 447/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- ✓ D.M. 11 dicembre 1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”;
- ✓ D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- ✓ D.P.C.M. 5 dicembre 1997 “Requisiti acustici passivi degli edifici”;
- ✓ D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione”;
- ✓ Circolare 6 settembre 2004 Ministero dell’Ambiente e tutela del territorio Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali;
- ✓ UNI/TS 11143-1:2005 “Acustica - Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità”;

- ✓ UNI/TS 11143-7:2013 “Acustica – Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 7: Rumore degli aerogeneratori”;
- ✓ CEI 29-4 (IEC 22 5) Filtri di banda di ottava, di mezza ottava e di terzi di ottava per analisi acustiche;
- ✓ CEI EN 60651 (IEC 60651) Misuratori di livello sonoro (fonometri);
- ✓ CEI EN 60804 (IEC 60804) Fonometri integratori mediatori;
- ✓ CEI EN 60942 (IEC 60942) Elettroacustica. Calibratori acustici;
- ✓ CEI EN 61094-1 (IEC 61094-1) Microfoni di misura - Parte 1: specifiche per microfoni campione di laboratorio;
- ✓ CEI EN 61094-2 (IEC 61094-2) Microfoni di misura - Parte 2: metodo primario per la taratura in pressione di microfoni campione di laboratorio con la tecnica di reciprocità;
- ✓ CEI EN 61094-3 (IEC 61094-3) Microfoni di misura - Parte 3: metodo primario per la taratura in campo libero dei microfoni campione di laboratorio con la tecnica della reciprocità;
- ✓ CEI EN 61094-4 (IEC 61094-4) Microfoni di misura - Parte 4: specifiche dei microfoni campione di lavoro;
- ✓ CEI EN 61260 (IEC 1260) Elettroacustica - Filtri di banda di ottava e di frazione di ottava
- ✓ UNI ISO 226 Acustica. Curve isolivello di sensazione sonora per i toni puri;
- ✓ UNI ISO 9613-1:2006 Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto

10.CONCLUSIONI

10.1 EMISSIONI EVITATE

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione eolica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.

Per fare un esempio concreto, si pensi che il consumo energetico, per la sola illuminazione domestica in Italia, è pari a 7 miliardi di chilowattora.

Per produrre 1 miliardo di kwh utilizzando combustibili fossili come il gasolio si emettono nell'atmosfera oltre 800.000 tonnellate di CO₂.

Ecco i valori delle principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali:

- ✓ CO₂ (anidride carbonica): 1.000 g/kWh
- ✓ SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh
- ✓ NOX (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh

Tra questi gas, il più rilevante è proprio l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi causare drammatici cambiamenti climatici.

Se pensiamo ai circa 700 MW di impianti eolici ammessi a beneficiare dei CfD (Contract for Difference), possiamo ipotizzare un'energia prodotta pari a 1,4 miliardi di chilowattora (0,5% del fabbisogno elettrico nazionale).

Questa produzione potrà sostituire l'utilizzo di combustibili fossili; in tal caso le *emissioni annue evitate* sarebbero:

- CO₂: 1,4 milioni di tonnellate;
- SO₂: 1.960 tonnellate;

➤ NO₂: 2.660 tonnellate.

Per quanto riguarda il parco eolico in oggetto, l'energia netta producibile dagli 10 aerogeneratori fino a 60 MW previsti è stimabile in circa 113 GWh/anno per i quali le *emissioni evitate* sarebbero:

- ❖ CO₂: 50.000 tonnellate;
- ❖ NO₂: 60 tonnellate.

L'energia eolica potrebbe pertanto permettere un consistente contributo al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni come da Strategia Energetica Nazionale.

SCADENZE OBIETTIVI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI	DATI STORICI E PREVISIONALI DELLO SVILUPPO EOLICO IN RAPPORTO CON GLI OBBLIGHI ASSUNTI DALL'ITALIA						ASPETTI AMBIENTALI	
	ANNO	MW INSTALLATI TOTALE	MW INSTALLATI ANNO	DI CUI RIFACIMENTI	PERCENT. DA PER SU CIL	CIL IN TW*	EMISSIONI EVITATE DI CO ₂	N° BARILI DI PETROLIO RISPARMIATI
Dati storici FERINA su elaborazione ANEV	2001	648	141		17%	327	999.000	1.563.487
	2002	755	107		15%	335	1.198.500	1.933.787
	2003	871	116		14%	345	1.241.000	2.002.361
	2004	1.215	342		16%	349	1.564.000	2.523.523
	2005	1.576	463		14%	353	1.989.000	3.209.263
	2006	2.091	405		15%	357	2.975.000	4.800.180
	2007	2.684	603	30	15%	361	3.707.360	5.951.647
	2008	3.694	1.010	44	16%	359	3.344.984	7.544.009
	2009	4.807	1.113	45	17%	339	4.583.300	9.188.916
Dir.Com.2001/77/CE	2010	5.752	940	40	19%	357	5.692.570	11.661.675
Protocollo di Kyoto	2011	6.833	1.080	40	24%	344	7.037.960	13.908.807
	2012	8.108	1.271	49	26%	325	8.170.860	17.993.816
Obiettivi Comunitari 20/20/20	2013	8.954	1.419	45	34%	316	10.384.130	20.393.906
	2014	8.664	108	0	32%	309	10.438.070	20.476.196
	2015	8.959	295	0	31%	315	10.187.711	20.008.522
	2016	9.343	383	0	33%	321	12.246.480	24.028.330
	2017	9.496	254	0	32%	320	12.212.500	24.000.900
	2018	10.346	1.000	350	31%	322	13.013.627	25.341.786
	2018	11.421	1.725	450	30%	325	14.088.170	27.641.837
	2020	12.343	1.571	350	35%	327	15.358.314	29.743.915
Obiettivi SEN	2021	12.652	370	200	36%	331	16.170.386	31.727.270
	2022	13.342	580	200	38%	335	16.786.904	32.936.915
	2023	13.822	1.280	800	40%	338	17.487.455	34.311.440
	2024	14.422	1.450	850	42%	341	18.649.809	36.592.046
	2025	14.792	1.220	850	45%	344	19.641.255	38.345.171
	2026	15.362	1.470	900	46%	348	20.631.794	40.573.231
	2027	15.762	1.350	950	50%	352	21.614.923	42.802.190
	2028	16.282	1.020	500	52%	396	22.876.047	44.884.179
	2029	16.662	530	150	55%	361	24.459.150	47.988.359
	2030	17.150	688	200	57%	364	25.443.600	49.921.672

Figura 4: obiettivi di riduzione delle emissioni in Italia (fonte ANEV 2018)

Altri benefici dell'eolico sono:

- ⇒ la riduzione della dipendenza dall'estero,
- ⇒ la diversificazione delle fonti energetiche,
- ⇒ la regionalizzazione della produzione.

Dalle figure si evincono le quantità di gas nocivi che le centrali eoliche già realizzate in Italia hanno permesso di abbattere rispetto ai tradizionali metodi di produzione, e ciò a tutto vantaggio delle popolazioni residenti nelle zone in cui le centrali stesse sono impiantate.

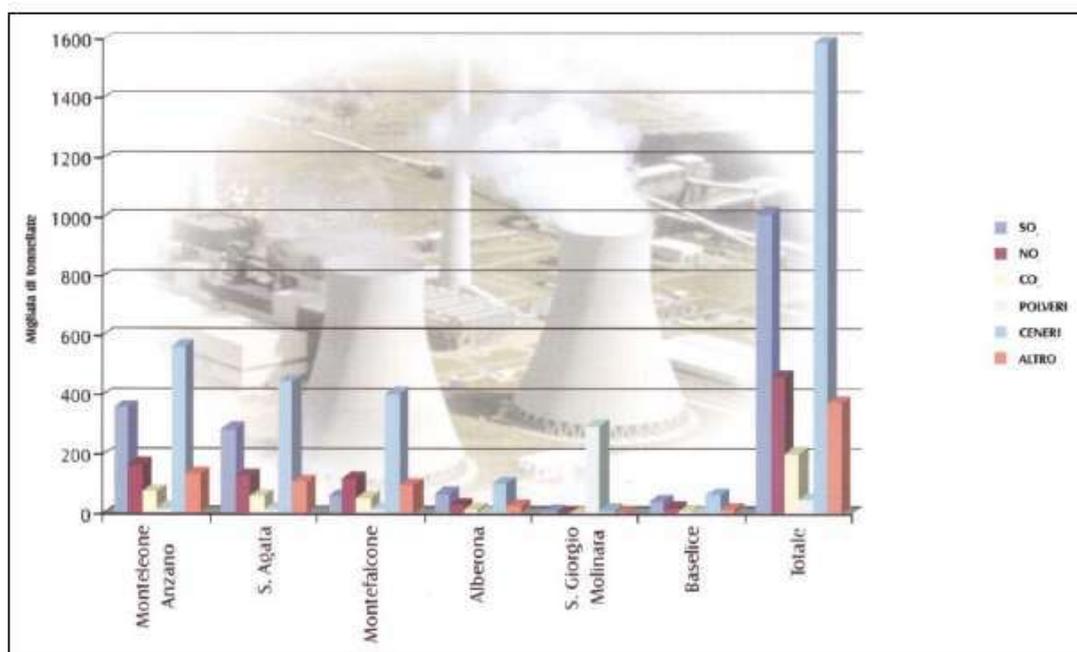


Figura 5 Emissioni di gas nocivo evitate dalla produzione di alcune centrali eoliche in Italia.

10.2 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Da quanto detto nei capitoli precedenti si evince, inoltre, che:

- ✓ il progetto produce energia elettrica a costi ambientali nulli, è economicamente valido, tende a migliorare il servizio di fornitura di energia elettrica a tutti i cittadini ed imprese a costi sempre più sostenibili, agisce in direzione della massima limitazione del consumo di risorse naturali e, quindi, *è perfettamente coerente con il concetto di sviluppo sostenibile.*
- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano consumo di energia elettrica tranne quello minimo necessario per alimentare gli impianti di illuminazione di sicurezza;
- ✓ non sono previste emissioni di gas clima-alteranti se non in misura estremamente limitata in quanto i trasporti su gomma sono previsti praticamente solo in fase di cantiere e di dismissione ed in misura del tutto irrilevante;
- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissione di luce, calore e radiazioni ionizzanti e il tipo di progetto non incide sulla variazione del clima e del microclima, anzi trattandosi di un progetto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili farà risparmiare t/anno di CO₂ come da calcolo sottoriportato con evidenti effetti positivi nella lotta ai cambiamenti climatici;
- ✓ L'impianto eolico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di CO₂:

Fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica (g CO₂/kWh) [g/kWh]: 491

(sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, “Fattori di Emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei”)

- Potenza impianto: 60 kW
- Energia attesa: ~113.000 MWh/anno
- Emissioni evitate in un anno: ~ 50.000.000 kg
- Emissioni evitate in 30 anni [kg]: ~ 1.500.000.000

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di NOx:

- Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore [g/kWh] 0,49 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Rapporto Ambientale Enel)
- Potenza impianto: 60 kW
- Energia attesa: ~113.000 MWh/anno
- Emissioni evitate in un anno: ~ 60.000 kg
- Emissioni evitate in 30 anni ~ 2.000.000 [kg]:

- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissioni di sostanze inquinanti; le uniche emissioni sono relative alle polveri che si è dimostrato essere di entità trascurabile, ulteriormente ridotte a valle delle opere mitigative previste ed illustrate nel presente studio;
- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano produzione di rifiuti, tranne modeste quantità di RSU dovuti al pasto degli operai. I rifiuti saranno differenziati;
- ✓ per quanto riguarda i materiali scavati saranno riutilizzati in situ ai

sensi dell'art. 24 del DPR 120/217. L'eventuale esubero verrà inviato a discarica;

- ✓ gli interventi comporteranno una trasformazione dell'area da un punto di vista paesaggistico ma come si evidenzia dall'analisi dell'impatto visivo e dai rendering eseguiti non appare particolarmente negativa anche in relazione ai notevoli benefici che l'impianto apporta nella lotta ai cambiamenti climatici ed al raggiungimento dell'obiettivo dell'autonomia energetica della Sicilia;
- ✓ la valutazione delle attività previste ha evidenziato che non ci saranno impatti significativi e/o negativi sulle componenti biotiche ed abiotiche dell'area coinvolta e le modificazioni saranno temporanee, limitate allo svolgimento dell'attività per circa 30 anni e reversibili;
- ✓ sono presenti poche ed isolate residenze nell'intorno ed i residenti che non subiranno alcuna modifica all'attuale vivibilità del sito;
- ✓ in definitiva si può affermare che il progetto non determina effetti negativi e/o significativi su vegetazione, flora, fauna compresa avifauna ed ecosistemi di pregio;
- ✓ non vi sono impatti sul suolo alla luce delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche del territorio;
- ✓ l'impatto sulle componenti "Acqua" "Territorio" e "Suolo" è da considerare trascurabile/nullo. A dimostrazione di ciò si precisa che:
 - non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;
 - il progetto non interferisce in alcun modo con l'attuale regime delle acque superficiali e sotterranee;

- non sono possibili fenomeni di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee indotti dal progetto;
 - non sono possibili fenomeni di liquefazione e cedimenti;
 - l'area non è soggetta a fenomeni di pericolosità idraulica o esondazione;
 - non saranno alterati né l'attuale habitus geomorfologico né le attuali condizioni di stabilità;
 - le condizioni di stabilità dell'area sono ottime in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza di agenti geodinamici che possano in futuro turbare il presente equilibrio;
 - il progetto è perfettamente coerente con il PAI ed esente da fenomenologie che possano modificare l'attuale habitus geomorfologico;
 - non vi sono problemi alla circolazione idrica sotterranea legati alla presenza ed alla realizzazione dell'impianto;
 - il progetto non incide sull'assetto idraulico superficiale.
 - il consumo della risorsa idrica è nullo;
- ✓ il progetto è coerente con tutti gli strumenti pianificazione e programmazione internazionale, nazionale, regionale e comunale ed in particolare con:
- ⇒ Protocollo di Kyoto e Convenzione di Parigi;
 - ⇒ Strategia Energetica Nazionale 2017;
 - ⇒ Piano Energetico ed Ambientale Regionale;
 - ⇒ Piano Paesistico Regionale;
 - ⇒ Piani urbanistici comunali;
 - ⇒ Piano di tutela delle acque;

- ⇒ Rapporto sulla qualità dell'aria 2018;
- ⇒ PAI;
- ⇒ Piano Forestale Regionale;
- ⇒ Rete Natura 2.000 e pianificazione delle aree protette (Parchi e Riserve).

Vamirgeoind s.r.l.

Direttore Tecnico

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

VAMIR GEOLOGIA E AMBIENTE s.r.l.
IL DIRETTORE TECNICO
Dr.ssa Marino Maria Antonietta

Il Redattore

Dr. Bellomo Gualtiero

