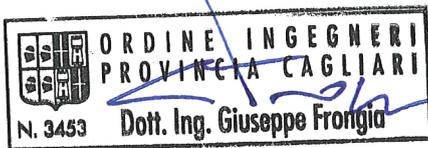


COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)			COD. ELABORATO WPD-B-RA3
ELABORAZIONI I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Santa Margherita 4, 09124 Cagliari Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it	PAGINA 1 di 246		

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
DA 50.4 MW IN LOCALITÀ "MAMONE"
- COMUNI DI BITTI (NU) E BUDDUSÒ (SS) -**



OGGETTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA	GRUPPO DI LAVORO Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Ing. Gianluca Melis Ing. Emanuela Spiga Ing. Andrea Cappai Dott. Mauro Casti Dott. Maurizio Medda Dott. Matteo Tatti Dott. Geol. Mauro Pompei Dott. Geol. Maria Francesca Lobina

Cod. pratica 2019/0191

Nome File: **WPD-B-RA3_SIA** Quadro di riferimento ambientale

0	03/04/2020	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	GF
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 2 di 246	

INDICE

1	PREMESSA	8
2	CRITERI GENERALI DI ANALISI E VALUTAZIONE	10
2.1	Criteri di individuazione degli impatti.....	10
2.1.1	<i>Individuazione delle azioni di progetto.....</i>	11
2.1.2	<i>Individuazione degli aspetti ambientali</i>	14
2.1.3	<i>Componenti ambientali.....</i>	16
2.1.4	<i>Il quadro riassuntivo degli impatti</i>	18
3	LO STATO QUALITATIVO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	20
3.1	Atmosfera	20
3.1.1	<i>Premessa.....</i>	20
3.1.2	<i>Caratteristiche meteo-climatiche</i>	20
3.1.2.1	<i>Caratteri climatologici generali e precipitazioni</i>	20
3.1.2.2	<i>Temperature</i>	21
3.1.2.3	<i>Caratteristiche anemologiche.....</i>	22
3.1.3	<i>Livello qualitativo della componente.....</i>	25
3.1.3.1	<i>Qualità dell'aria a livello locale</i>	25
3.1.3.1.1	<i>Normativa di riferimento</i>	25
3.1.3.1.2	<i>Quadro emissivo locale e criticità evidenziate</i>	28
3.1.3.2	<i>Clima e qualità dell'aria a livello globale.....</i>	28
3.2	Suolo e sottosuolo.....	32
3.2.1	<i>Premessa.....</i>	32
3.2.2	<i>Contesto geologico dell'area vasta</i>	32
3.2.3	<i>Aspetti tettonici e strutturali</i>	37
3.2.4	<i>Caratteri geologici e geomorfologici di dettaglio</i>	39
3.2.4.1	<i>Settore G1 (Area 1)</i>	41
3.2.4.2	<i>Settore G2 (Area 2)</i>	42
3.2.4.3	<i>Settore G3 (Area 3)</i>	44
3.2.4.4	<i>Settore G4 (Aree 4/5)</i>	46
3.2.5	<i>Aspetti geotecnici.....</i>	48
3.2.6	<i>Caratterizzazione sismica</i>	50
3.2.6.1	<i>Sismicità dell'area.....</i>	50
3.2.6.2	<i>Classificazione sismica.....</i>	51
3.2.6.3	<i>Categoria di sottosuolo.....</i>	54
3.2.7	<i>Geopedologia e uso del suolo.....</i>	56
3.2.7.1	<i>Introduzione.....</i>	56
3.2.7.2	<i>Descrizione dei suoli.....</i>	59
3.2.7.3	<i>Uso del suolo.....</i>	60
3.3	Ambiente idrico.....	62
3.3.1	<i>Premessa.....</i>	62

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 wpd <i>think energy</i>	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 3 di 246	

3.3.2	<i>Inquadramento idrologico.....</i>	62
3.3.3	<i>Inquadramento idrogeologico.....</i>	63
3.4	Paesaggio.....	64
3.4.1	<i>Premessa e criteri di analisi.....</i>	64
3.4.2	<i>Sintesi dei parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche.....</i>	64
3.4.2.1	Diversità: riconoscimento di caratteri /elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici.....	65
3.4.2.2	Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi) ..	69
3.4.2.3	Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche.....	70
3.4.2.4	Degrado: perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali.....	73
3.5	Vegetazione, flora ed ecosistemi.....	73
3.5.1	<i>Inquadramento geobotanico del territorio.....</i>	73
3.5.2	<i>Descrizione della vegetazione attuale e carta della vegetazione in scala 1:5.000</i>	75
3.5.2.1	Metodologia.....	75
3.5.2.2	Descrizione delle unità cartografiche.....	75
3.5.3	<i>Caratteristiche vegetazionali dei siti di intervento.....</i>	80
3.5.4	<i>Flora e vegetazione di interesse conservazionistico.....</i>	84
3.5.5	<i>Appendice fotografica.....</i>	87
3.6	Fauna.....	99
3.6.1	<i>Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area d'intervento.</i>	99
3.6.2	<i>Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area d'indagine faunistica.</i>	100
3.6.3	<i>Metodologia di analisi.....</i>	104
3.6.4	<i>Profilo ed ecosistema faunistico dell'area in esame.....</i>	105
3.6.4.1	Aspetti generali.....	105
3.6.4.2	Verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie d'interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna.....	105
3.6.4.3	Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili).	112
3.6.4.4	Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area d'intervento e/o nell'area vasta, quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice.	118
3.6.4.5	Verifica importanza ecosistemica dell'area d'intervento progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna.	120
3.6.4.6	Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area d'indagine.....	125
3.6.4.6.1	Classe uccelli.....	125
3.6.4.6.2	Classe mammiferi.....	132
3.6.4.6.3	Classe rettili.....	133

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 4 di 246	

3.6.4.6.4	Classe anfibi	134
3.6.5	<i>Distribuzione delle specie faunistiche nell'area d'indagine</i>	135
3.7	Salute pubblica e qualità della vita	136
3.7.1	<i>Aspetti generali</i>	136
3.7.2	<i>Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto</i>	137
3.7.2.1	Clima acustico	137
3.7.2.2	Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale	138
3.8	Ambiente socio-economico	139
3.8.1	<i>Premessa</i>	139
3.8.2	<i>La dinamica demografica ed il sistema sociale</i>	139
3.8.2.1	Il contesto sovralocale	139
3.8.2.2	Il contesto locale	141
3.8.3	<i>La struttura produttiva</i>	146
3.8.4	<i>Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto</i>	147
3.8.4.1	Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini	147
3.8.4.2	Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali	147
3.8.4.3	Imprese agricole	147
3.8.4.4	Trasporti e mobilità	148
3.9	Risorse naturali	148
3.9.1	<i>Premessa</i>	148
3.9.2	<i>Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto</i>	149
3.9.2.1	Consistenza delle risorse naturali a livello locale	149
3.9.2.2	Consistenza delle risorse naturali a livello globale	149
4	ANALISI DESCRITTIVA DEI PRINCIPALI IMPATTI ATTESI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI	150
4.1	Atmosfera	150
4.1.1	<i>Principali fattori di impatto (positivi e/o negativi) a carico della componente</i>	150
4.1.1.1	Produzione di energia da fonte rinnovabile (F. Positivo)	150
4.1.1.2	Emissione di polveri e inquinanti atmosferici da movimento di automezzi su scala locale e micro-locale (F. Negativo)	150
4.1.2	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello globale</i>	151
4.1.3	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello locale o sovralocale</i>	153
4.1.3.1	Fase di costruzione	153
4.1.3.2	Fase di esercizio	154
4.1.3.3	Fase di dismissione	156
4.1.4	<i>Eventuali effetti sinergici</i>	156
4.1.5	<i>Misure di mitigazione previste</i>	156
4.2	Suolo e sottosuolo	157
4.2.1	<i>Premessa</i>	157
4.2.2	<i>Principali fattori di impatto a carico della componente</i>	157
4.2.2.1	Trasformazione ed occupazione di superfici	157

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 5 di 246	

4.2.2.2	Alterazione dei caratteri morfologici	160
4.2.2.3	Rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni	162
4.2.2.4	Rischi di destabilizzazione geotecnica dei terreni	163
4.2.2.5	Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi	164
4.2.3	<i>Sintesi valutativa degli impatti attesi</i>	166
4.2.3.1	Fase di cantiere	166
4.2.3.2	Fase di esercizio	169
4.2.3.3	Fase di dismissione	170
4.2.4	<i>Eventuali effetti sinergici</i>	170
4.2.5	<i>Misure di mitigazione previste</i>	171
4.3	Ambiente idrico	172
4.3.1	<i>Principali fattori di impatto a carico della componente</i>	172
4.3.1.1	Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali	172
4.3.1.2	Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi sotterranei	174
4.3.1.3	Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi	174
4.3.2	<i>Fase di cantiere</i>	174
4.3.3	<i>Fase di esercizio</i>	176
4.3.4	<i>Fase di dismissione</i>	177
4.3.5	<i>Eventuali effetti sinergici</i>	177
4.3.6	<i>Misure di mitigazione previste</i>	177
4.3.6.1	Interferenza con il regime idrico superficiale	177
4.3.6.2	Interferenza con il regime idrico sotterraneo	178
4.4	Paesaggio	178
4.4.1	<i>Premessa</i>	178
4.4.2	<i>Previsione degli effetti delle trasformazioni da un punto di vista paesaggistico</i>	179
4.4.2.1	Fase di cantiere	179
4.4.2.2	Fase di esercizio	182
4.4.2.3	Ulteriori effetti possibili sul sistema paesaggistico	184
4.4.2.4	Eventuali effetti sinergici	188
4.4.2.5	Misure di mitigazione e compensazione previste	189
4.5	Vegetazione, flora ed ecosistemi	189
4.5.1	<i>Premessa generale</i>	189
4.5.2	<i>Fase di cantiere</i>	189
4.5.3	<i>Fase di esercizio</i>	191
4.5.4	<i>Fase di dismissione</i>	191
4.5.5	<i>Eventuali effetti sinergici</i>	192
4.5.6	<i>Misure di mitigazione previste</i>	193
4.5.6.1	Premessa	193
4.5.6.2	Interventi di mitigazione generali di buona conduzione del cantiere	193
4.5.6.3	Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi	194
4.6	Fauna	195

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 6 di 246	

4.6.1	<i>Premessa</i>	195
4.6.2	<i>Fase di cantiere</i>	197
4.6.2.1	Abbattimenti/mortalità di individui.....	197
4.6.2.1.1	Anfibi.....	197
4.6.2.1.2	Rettili.....	198
4.6.2.1.3	Mammiferi.....	198
4.6.2.1.4	Uccelli.....	198
4.6.2.2	Allontanamento delle specie.....	199
4.6.2.2.1	Anfibi.....	199
4.7	Salute pubblica	225
4.7.1	<i>Aspetti generali</i>	225
4.7.2	<i>Emissione di rumore</i>	226
4.7.3	<i>Campi elettromagnetici</i>	228
4.7.3.1	Premessa.....	228
4.7.3.2	Campi magnetici.....	230
4.7.3.3	Campi elettrici.....	233
4.7.4	<i>Ombreggiamento intermittente (shadow-flickering)</i>	233
4.7.4.1	Descrizione del fenomeno.....	233
4.7.4.2	Metodologia di stima.....	233
4.7.4.3	Risultati e commenti.....	235
4.8	Ambiente socio-economico	237
4.8.1	<i>Premessa</i>	237
4.8.2	<i>Pagamento di imposte locali</i>	238
4.8.3	<i>Sviluppo progettuale</i>	238
4.8.4	<i>Ricadute economiche del processo costruttivo a livello locale</i>	239
4.8.5	<i>Ricadute economiche della fase gestionale a livello locale</i>	239
4.8.5.1	Impiego di personale.....	239
4.8.5.2	Manutenzione ordinaria e straordinaria aerogeneratori.....	239
4.8.5.3	Altri costi di gestione e monitoraggi ambientali.....	240
4.8.6	<i>Misure compensative a favore dei comuni interessati</i>	240
4.8.7	<i>Sottrazione di aree alle comunità locali e potenziali conflitti d'uso delle risorse</i>	241
4.8.8	<i>Interferenze con l'ordinaria circolazione automobilistica</i>	241
4.8.8.1	Inquadramento della problematica.....	241
4.8.8.2	Misure di mitigazione previste.....	243
4.9	Risorse naturali	243

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 <i>think energy</i>	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 7 di 246	

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 8 di 246	

1 PREMESSA

Il quadro di riferimento ambientale riveste un ruolo centrale nell'elaborazione di uno Studio di Impatto Ambientale. Esso ha tra i suoi principali obiettivi quello di definire l'ambito territoriale, inteso come sito ed area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto nonché di individuare e quantificare i potenziali impatti ambientali indotti dalla realizzazione dell'opera.

Sulla base delle informazioni tratte dall'analisi del contesto ambientale di inserimento dell'intervento e degli elementi di natura tecnico-gestionale scaturiti dalla progettazione ed approfonditi all'interno del Quadro di riferimento progettuale (Elaborato WPD-B-RA2), si è proceduto all'individuazione degli aspetti ambientali significativi (o fattori di impatto) e, in ultima analisi, dei potenziali impatti ambientali associati alla realizzazione del progetto.

Nel seguito sarà sviluppata, pertanto, un'analisi generale dell'attuale qualità ambientale del contesto territoriale, approfondendo l'analisi relativamente alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto significativo dell'intervento proposto.

La valutazione di impatto ha preso in considerazione gli effetti positivi e negativi, diretti ed indiretti, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, che la realizzazione del progetto comporta sull'ambiente, anche con riferimento ai possibili riflessi di natura socio-economica associabili alla realizzazione dell'intervento.

All'analisi degli aspetti ambientali si è accompagnata un'illustrazione delle misure previste per evitare, ridurre ed eventualmente compensare gli effetti negativi del progetto sull'ambiente.

Per quanto concerne le analisi relative alla stima degli impatti esercitati dall'intervento sul clima acustico si rimanda alla relazione specialistica facente parte integrante del presente al presente SIA (Elaborato WPD-B-RA10 – Studio previsionale di impatto acustico), curata dal Dott. Ing. Antonio Dedoni, tecnico competente in acustica ambientale ex legge 26 ottobre 1995, n. 221 (art. 2 commi 6 e 7).

Allo stesso modo, per maggiori approfondimenti sulla componente ambientale Suolo e sottosuolo, si rimanda alla relazione geologico-tecnica propedeutica alla progettazione definitiva del parco eolico, nella persona del Dott. Geol. Mauro Pompei e della Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina (Elaborato WPD-B-RC2).

L'analisi degli effetti del progetto sulla componente Paesaggio è stata sviluppata all'interno dell'allegata Relazione paesaggistica (Elaborato WPD-B-RA7), redatta in accordo con i criteri di cui al D.P.C.M. 12/12/05. In tale ambito di analisi, la Relazione archeologica che accompagna il progetto definitivo, a firma del Dott. Matteo Tatti, esamina compiutamente, inoltre, le potenziali interferenze tra le opere in progetto e le principali emergenze storico-archeologiche riconosciute nel territorio (Elaborato WPD-B-RC3).

Al fine di contribuire al processo decisionale concernente l'intervento proposto, l'allegata Analisi costi-benefici (Elaborato WPD-B-RA8) si propone di introdurre nella valutazione ambientale gli

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 9 di 246	

interessi degli interlocutori sociali, attraverso la valutazione di quelle che sono le principali esternalità positive e negative associate all'iniziativa.

L'analisi ambientale include, per gli aspetti pertinenti, l'esame dei principali impatti cumulativi, riferibili, in particolare, alla sfera paesaggistica e della percezione visiva, introdotti dal progetto in rapporto agli impianti eolici esistenti.

A conclusione ed a compendio dell'analisi ambientale, lo SIA è corredato da un documento di riepilogo dei principali impatti ambientali introdotti dall'intervento a carico delle componenti ambientali di interesse (Elaborato WPD-B-RA4 "Quadro riassuntivo degli impatti attesi"). Valutato che una rappresentazione schematica degli effetti indotti dal progetto, così come strutturata nei suddetti prospetti riepilogativi, risulta necessariamente incompleta e riduttiva rispetto all'estesa ed articolata analisi sviluppata all'interno degli elaborati a corredo dell'istanza di VIA, si sottolinea l'importanza che dette informazioni riassuntive siano utilizzate dall'Autorità procedente e dal pubblico esclusivamente ai fini di una disamina speditiva delle potenziali interazioni del progetto con l'ambiente, trattandosi appunto di valutazioni sintetiche estrapolate dall'analisi ambientale complessiva, più diffusamente sviluppata e argomentata nelle relazioni allegate al progetto definitivo ed allo SIA.

Completano lo SIA, infine, una relazione di sintesi rivolta alla consultazione da parte del pubblico (Elaborato WPD-B-RA5 - Sintesi non tecnica) nonché dal Piano di monitoraggio delle componenti ambientali (Elaborato WPD-B-RA6).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 10 di 246	

2 CRITERI GENERALI DI ANALISI E VALUTAZIONE

2.1 Criteri di individuazione degli impatti

A valle dell'analisi della situazione di partenza, finalizzata alla ricostruzione della qualità ambientale complessiva entro la quale si inserisce l'intervento proposto, ed in coerenza con le indicazioni della direttiva 85/337/CEE e successive modifiche, la fase di individuazione e stima degli impatti indotti dalla realizzazione del progetto è stata condotta, per ciascuna componente ambientale ritenuta significativa, con riferimento ai seguenti criteri generali:

- valutazione della qualità delle componenti ambientali con particolare riferimento allo stato di conservazione della componente ed alla sua esposizione a pressioni antropiche, e qualora applicabili, agli standard normativi di riferimento;
- valutazione della sensibilità intrinseca delle componenti ambientali, correlata alla qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali;
- stima della portata intrinseca degli impatti, in relazione, ad esempio, all'estensione dell'area geografica interessata;
- stima della magnitudo dell'impatto in relazione anche alla qualità/sensibilità della componente ambientale sulla quale lo stesso agisce;
- stima della probabilità dell'impatto;
- stima della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

Preliminarmente all'esposizione del processo di individuazione generale degli effetti ambientali si ritiene opportuno richiamare alcune definizioni che potranno utilizzarsi nel prosieguo, mutuata dal Regolamento CE 761/2001 sull'adesione volontaria delle organizzazioni ad un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS II):

- *Azioni di progetto*: attività che scaturiscono dalla realizzazione dell'opera nelle diverse fasi di vita dell'intervento (fase decisionale e costruzione, fase di esercizio ordinario, fase di dismissione);
- *Aspetto ambientale (o fattore di impatto)*: elemento delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l'ambiente;
- *Impatto ambientale*: qualsiasi modificazione, positiva o negativa, dello stato delle categorie ambientali, conseguente al manifestarsi degli aspetti ambientali.

Il legame esistente tra aspetti e impatti è dunque un legame di causa – effetto: gli aspetti ambientali possono essere letti come le cause degli impatti sull'ambiente, mentre gli impatti possono essere letti come le conseguenze che possono prodursi a seguito del manifestarsi degli

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 11 di 246	

aspetti ambientali. Peraltro, non tutti gli aspetti ambientali sono necessariamente suscettibili di innescare effetti percepibili o comunque significativi sull'ambiente ed, inoltre, alcuni di questi possono essere adeguatamente controllati prevedendo opportune misure progettuali o accorgimenti gestionali atti a mitigarne adeguatamente le conseguenze ambientali.

Con tali presupposti, sotto il profilo metodologico, possono individuarsi le seguenti fasi del procedimento di analisi:

- individuazione delle principali azioni di progetto nelle diverse fasi di vita dell'opera;
- individuazione dei prevedibili aspetti ambientali (ad ogni azione di progetto possono corrispondere teoricamente molteplici aspetti ambientali);
- individuazione delle componenti "bersaglio" sulle quali possono originarsi effetti (positivi o negativi) a seguito del manifestarsi degli aspetti ambientali del progetto;
- individuazione e stima delle potenziali ricadute (impatti) su ciascuna componente conseguenti agli aspetti ambientali (ad ogni aspetto ambientale possono corrispondere molteplici impatti ambientali);
- individuazione di possibili misure di mitigazione degli impatti significativi o, qualora ciò non sia possibile, di eventuali misure compensative.

2.1.1 Individuazione delle azioni di progetto

L'analisi delle caratteristiche tecniche dell'intervento ha portato all'individuazione delle seguenti azioni di progetto, distinte per ciascuna fase di vita dell'opera:

Fase di costruzione

Nell'ambito della fase temporanea di cantiere è possibile individuare le seguenti azioni principali di progetto:

- Installazione del cantiere;
- Limitati e temporanei lavori di adeguamento dell'esistente viabilità principale di accesso al sito; ciò al fine di consentire adeguati spazi di transito e manovra ai mezzi speciali di trasporto della componentistica degli aerogeneratori in accordo con le specifiche fornite dal trasportatore (Elaborato WPD-B-RC23);
- Lavori di scortico della coltre superficiale in corrispondenza delle piste di accesso e delle piazzole di macchina;
- Lavori di scavo di sbancamento per l'approntamento delle piazzole provvisorie di cantiere;
- Trasporto/movimentazione di materiale inerte per la realizzazione/adeguamento del fondo stradale esistente nonché per l'approntamento delle piazzole;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 12 di 246	

- Formazione di sottofondo stradale per la realizzazione della viabilità di progetto nonché in corrispondenza delle piazzole;
- Scavi a larga sezione per il posizionamento delle opere di fondazione delle torri di sostegno;
- Scavi a sezione obbligata per posizionamento cavidotti in Media Tensione;
- Realizzazione in opera delle strutture di fondazione (plinti in conglomerato cementizio armato) e reinterro degli scavi;
- Trasporto e posizionamento gru principale e secondaria;
- Trasporti in cantiere della componentistica degli aerogeneratori;
- Assemblaggio meccanico delle torri, delle navicelle e dei rotor;
- Approntamento delle apparecchiature e dei collegamenti elettrici;
- Reinterro e ripristino dei cavidotti MT;
- Attività di controllo assemblaggi;
- Attività di messa a punto degli impianti;
- Lavori di ripristino ambientale e/o compensazione (stesa di terreno vegetale, piantumazione di essenze autoctone, stabilizzazione di scarpate, ecc.).
- Lavori di regimazione acque superficiali;
- Lavori impiantistici finalizzati alla connessione delle turbine alla rete elettrica nazionale.

Tutte le azioni di cantiere possono classificarsi come di breve durata (indicativamente pari a 12 mesi) e frequenza media (cicli di lavorazione giornalieri di 8 ore).

Fase di esercizio ordinario

Come illustrato all'interno del quadro di riferimento progettuale, il funzionamento dei moderni impianti eolici è completamente automatizzato e costantemente monitorabile attraverso un sistema di controllo a distanza.

Per tale fase temporale, la cui durata può stimarsi in 30 anni, salvo successivo *repowering* delle turbine in progetto, sono state conseguentemente individuate le seguenti azioni di progetto:

- Generazione di energia elettrica in bassa tensione attraverso lo sfruttamento dell'energia trasportata dal vento;
- Trasformazione della corrente a bassa tensione prodotta dal generatore asincrono installato nella navicella in corrente MT a 30kV per mezzo del trasformatore alloggiato nella torre di sostegno;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 13 di 246	

- Vettoriamento della corrente MT prodotta dagli aerogeneratori a mezzo di cavidotto interrato alla prevista stazione di utenza;
- Trasformazione della corrente MT proveniente dalle turbine eoliche in corrente ad alta tensione presso la suddetta stazione di trasformazione;
- Vettoriamento in AT dell'energia prodotta attraverso la rete di trasmissione e distribuzione nazionale;
- Esecuzione di periodiche attività di manutenzione ordinaria degli impianti;
- Esecuzione di periodiche attività di manutenzione della viabilità e delle piazzole di servizio.

Fase di dismissione

Al termine del ciclo di vita utile dell'impianto, nell'ottica di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti, sarà assicurata la dismissione degli aerogeneratori ed il conseguente ripristino delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera. Le principali attività correlate a tale fase di vita dell'impianto, di seguito elencate ed illustrate con maggiore dettaglio nel Piano di dismissione allegato al progetto (Elaborato WPD-B-RC5), sono alquanto simili a quelle proprie della fase di costruzione:

- Installazione del cantiere;
- Trasporto e posizionamento gru principale e secondaria;
- Disassemblaggio degli aerogeneratori;
- Trasporto con mezzi speciali della componentistica degli aerogeneratori presso centri specializzati nell'ottica di procedere ad una rigenerazione delle macchine o, eventualmente, al recupero dei materiali riutilizzabili;
- Esecuzione di scavi e lavori di demolizione con mezzi meccanici in corrispondenza delle strutture di fondazione al fine di assicurare l'asportazione delle strutture in c.a. per una profondità minima di un metro dal piano campagna, in linea con quanto previsto dal D.M. 10/09/2010;
- Successivo ripristino degli scavi con terreno naturale opportunamente approvvigionato;
- Asportazione, salvo diversa indicazione impartita dagli Enti competenti, della fondazione stradale relativa alle piste di servizio realizzate ex novo e della soprastruttura delle piazzole allestite nell'ambito della costruzione del parco eolico;
- Trasporto a discarica autorizzata o, preferibilmente, presso centri di recupero inerti dei materiali asportati secondo le modalità precedenti;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 14 di 246	

- Esecuzione di interventi di ripristino morfologico, messa a dimora di essenze coerenti con il contesto vegetazionale locale in corrispondenza delle suddette aree da ripristinare;
- Esecuzione di scavi a sezione obbligata e recupero integrale dei cavi elettrici interrati MT.

Analogamente a quanto rilevato per la fase di costruzione, tutte le azioni precedentemente individuate possono classificarsi come di breve durata (verosimilmente pari a circa 8-10 mesi) e frequenza media (cicli di lavorazione giornalieri di 8 ore).

2.1.2 Individuazione degli aspetti ambientali

Gli aspetti ambientali, o fattori causali di impatto, ritenuti prevalenti e associati alle azioni di progetto precedentemente individuate, anche in questo caso distinti per fase di vita dell'opera, sono riconducibili a:

Fase di costruzione

- Occupazione di suolo conseguente all'installazione del cantiere, ai puntuali adeguamenti della viabilità principale di accesso al sito, alla realizzazione della nuova viabilità di impianto, all'approntamento delle piazzole di macchina provvisorie e definitive (a breve termine per quanto attiene alle aree di cantiere ed a lungo termine o, localmente, di carattere permanente per quanto riguarda la viabilità di servizio e le piazzole definitive);
- Occupazione di volumi in conseguenza dell'innalzamento degli aerogeneratori (a lungo termine in conseguenza della durata del periodo di esercizio stimata in 30 anni);
- Locali alterazioni dei preesistenti caratteri morfologici degli ambiti di intervento conseguenti all'apertura ed adeguamento della viabilità ed all'approntamento delle nuove piazzole di servizio (a lungo termine o, localmente, di carattere permanente in relazione alle indicazioni impartite dagli Enti competenti);
- Locali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali in corrispondenza dei nuovi tratti viari e delle piazzole di servizio agli aerogeneratori (a lungo termine), peraltro di modesta entità considerate le scelte di definizione dei tracciati viari e la predisposizione di idonee opere di regimazione delle acque;
- Locale alterazione della preesistente copertura vegetale dei terreni in corrispondenza degli interventi per l'allestimento della viabilità e delle piazzole (a lungo termine o, localmente, di carattere permanente in relazione, anche, alle indicazioni impartite dagli Enti competenti);
- Consumo/impiego di risorse (in prevalenza inerti recuperati dagli scavi, all'occorrenza approvvigionati da cava, per la sistemazione delle strade e l'approntamento delle vie cavo interrate) avente carattere permanente;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 15 di 246	

- Interferenza con l'ordinaria circolazione automobilistica conseguente al transito dei mezzi speciali di trasporto della componentistica degli aerogeneratori (a breve termine e destinata ad esaurirsi una volta completata l'installazione delle turbine eoliche) nonché degli automezzi di cantiere;
- Emissione di rumori e vibrazioni conseguenti principalmente alle opere di adeguamento/realizzazione della viabilità di servizio ed al transito ed esercizio dei mezzi d'opera (effetti a breve-medio termine);
- Emissione di polveri e inquinanti in atmosfera derivanti dalle operazioni di movimento terra ed alle emissioni gassose associate al transito ed all'esercizio dei mezzi d'opera (effetti a breve-medio termine);
- Produzione di rifiuti solidi conseguente all'esercizio del cantiere (a breve-medio termine);
- Rischio di perdite accidentali di rifiuti liquidi (p.e. perdite di carburante dai mezzi d'opera).

Fase di esercizio

- Occupazione di suolo conseguente alla necessità di assicurare l'accessibilità dell'impianto eolico nonché adeguati spazi di manovra attorno alle postazioni degli aerogeneratori (a lungo termine o, localmente, di carattere permanente per quanto riguarda la viabilità di servizio e le piazzole);
- Occupazione di volumi in conseguenza dell'innalzamento degli aerogeneratori, dei movimenti di imbardata della navicella e del moto rotatorio delle pale (a lungo termine in conseguenza della durata del periodo di esercizio stimata in 30 anni);
- Produzione di energia da fonte rinnovabile con priorità di dispacciamento nella rete elettrica rispetto a quella prodotta da centrali convenzionali (a lungo termine);
- Eventuale consumo/impiego di risorse (in prevalenza inerti di cava per l'ordinaria manutenzione di piste e piazzole) avente carattere permanente;
- Emissione di rumori e vibrazioni conseguente, prevalentemente, al moto rotatorio delle pale e, in misura trascurabile, all'esercizio del trasformatore di macchina (a lungo termine);
- Emissione di campi elettromagnetici in prossimità delle postazioni degli aerogeneratori e dei cavidotti MT interrati (a lungo termine);
- Produzione di rifiuti solidi e liquidi conseguente alla manutenzione ordinaria delle turbine eoliche (a lungo termine);
- Rischio di perdite accidentali di rifiuti liquidi (p.e. oli) a seguito delle attività di manutenzione ordinaria degli impianti.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 16 di 246	

Fase di dismissione

- Occupazione di suolo conseguente all'installazione del cantiere (a breve termine);
- Locali interferenze con i preesistenti caratteri morfologici degli ambiti di intervento conseguenti alle attività di ripristino ambientale della viabilità non più ritenuta necessaria e delle piazzole di servizio degli aerogeneratori (di carattere permanente);
- Locale ripristino della copertura vegetale dei terreni in corrispondenza della viabilità di servizio e delle piazzole oggetto di ripristino ambientale (di carattere permanente);
- Consumo/impiego di risorse (in prevalenza inerti di cava e terreno vegetale per le attività di ripristino ambientale delle superfici occupate da piste e piazzole) avente carattere permanente;
- Interferenza con l'ordinaria circolazione automobilistica conseguente al transito dei mezzi speciali di trasporto della componentistica degli aerogeneratori scaturita dalle operazioni di disassemblaggio (a breve termine e destinata ad esaurirsi una volta completata la rimozione delle turbine eoliche);
- Emissione di rumori e vibrazioni conseguenti all'esecuzione delle opere di ripristino ambientale ed al transito ed esercizio dei mezzi d'opera (effetti a breve termine);
- Emissione di polveri e inquinanti in atmosfera derivanti dalle operazioni di movimento terra ed al transito ed all'esercizio dei mezzi d'opera (a breve termine);
- Produzione di rifiuti conseguente all'esercizio del cantiere (a breve termine).

2.1.3 Componenti ambientali

Le componenti ambientali (e sotto-componenti) sulle quali possono potenzialmente incidere, direttamente o indirettamente, gli aspetti ambientali precedentemente richiamati sono state così individuate:

ATMOSFERA, con riferimento a:

- Clima e qualità dell'aria a livello globale
- Qualità dell'aria a livello locale

SUOLO E SOTTOSUOLO, in relazione a:

- Unità pedologiche e qualità dei suoli
- Unità geomorfologiche
- Unità geologico-tecniche

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 17 di 246	

AMBIENTE IDRICO, in relazione a:

- Sistemi idrici superficiali
- Sistemi idrici sotterranei

PAESAGGIO, con riferimento a:

- Struttura dell'ecomosaico e paesaggi agrari
- Percezione visuale, valenze sceniche e panoramiche
- Patrimonio storico-culturale e identitario
- Funzionalità ecologica, idraulica ed equilibrio idrogeologico

VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI in relazione a:

- Specie arbustive e arboree
- Biodiversità a livello globale
- Fauna terrestre
- Avifauna e Chiropteri

SALUTE PUBBLICA

- Salute e qualità della vita della popolazione residente

AMBIENTE SOCIO-ECONOMICO

- Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini
- Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali
- Imprese agricole
- Trasporti e mobilità

CONSISTENZA DELLE RISORSE NATURALI NON RINNOVABILI

- Consistenza delle risorse naturali a livello locale
- Consistenza delle risorse naturali a livello globale

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 18 di 246	

2.1.4 Il quadro riassuntivo degli impatti

All'interno dell'Elaborato WPD-B-RA4 sono individuati e descritti i rapporti di causa-effetto intercorrenti tra i principali fattori di impatto individuati (positivi e/o negativi) e le componenti ambientali "bersaglio".

Al fine di pervenire alla determinazione della significatività degli aspetti ambientali ed al giudizio di merito sugli impatti attesi, i primi sono esaminati in rapporto ai seguenti elementi di valutazione:

- Processi di relazione con altri elementi e sistemi ambientali in relazione al fattore/i di impatto;
- Caratteri che definiscono la specifica sensibilità dell'elemento ambientale nei confronti del fattore/i d'impatto;
- Alterazioni indotte e/o potenzialmente inducibili in seguito all'interferenza con il fattore di impatto (a breve/medio/lungo termine);
- Connotazione dell'impatto (positivo/negativo);
- Probabilità del manifestarsi dell'impatto ambientale alla luce delle mitigazioni adottabili;
- Elementi che definiscono la rilevanza del fattore di impatto;
- Eventuali effetti cumulativi e relazioni con altri fattori di impatto sia legati all'intervento valutato sia estranei ad esso.

Ai fini dell'attribuzione del giudizio sulle caratteristiche e l'entità degli effetti ambientali attesi sulle varie componenti ambientali, si è fatto ricorso ad una rappresentazione cromatica atta a descriverne la portata in modo qualitativo.

Con tali presupposti, sono state utilizzate due differenti scale cromatiche, una per gli effetti positivi e una per quelli negativi. La valutazione della significatività degli impatti conseguenti a ciascun aspetto considerato, è stata condotta sulla base di due criteri: il primo tiene conto dell'entità dell'impatto sulle varie categorie ambientali (in base ai criteri di valutazione più sopra enunciati), mentre il secondo esprime una misura della sua persistenza.

L'applicazione del primo criterio consente di definire l'impatto lieve, medio o alto. Il secondo criterio invece classifica un impatto come reversibile nel breve periodo, reversibile nel medio/lungo periodo oppure irreversibile.

In definitiva sono possibili le seguenti combinazioni:

- 1) impatto lieve – reversibile nel breve periodo;
- 2) impatto lieve – reversibile nel medio/lungo periodo;
- 3) impatto lieve – irreversibile;
- 4) impatto medio – reversibile nel breve periodo;
- 5) impatto medio – reversibile nel medio/lungo periodo;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 19 di 246	

- 6) impatto medio – irreversibile;
- 7) impatto alto – reversibile nel breve periodo;
- 8) impatto alto – reversibile nel medio/lungo periodo;
- 9) impatto alto – irreversibile.

La rappresentazione cromatica degli impatti attraverso matrici di sintesi, relative alla fase di costruzione, esercizio e dismissione dell'opera, consente un'immediata e sintetica individuazione degli elementi critici di impatto su cui focalizzare l'attenzione ai fini di una appropriata gestione e controllo.

Come espresso in sede introduttiva, l'approccio "qualitativo" non deve essere comunque inteso come una semplificazione del problema, in quanto i prospetti riepilogativi e la matrice riassuntiva degli impatti costituiscono esclusivamente uno strumento di sintesi della più articolata analisi e rappresentazione contenuta degli elaborati tecnici a corredo dell'istanza di VIA.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 20 di 246	

3 LO STATO QUALITATIVO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

3.1 Atmosfera

3.1.1 Premessa

In coerenza con quanto richiesto dalla vigente normativa in materia di VIA, l'analisi della componente ambientale "atmosfera" è affrontata di seguito operando una distinzione tra le sotto-componenti di livello locale, riferibili ai caratteri meteo-climatici ed alla qualità dell'aria, e quelle di carattere globale, certamente di maggiore interesse specifico per una valutazione compiuta degli effetti ambientali del proposto progetto.

Come noto ed ampiamente condiviso, infatti, le centrali eoliche non sono all'origine di effetti significativi sul microclima delle aree di installazione degli impianti né, allo stesso modo, a queste possono attribuirsi effetti di alterazione della qualità dell'aria, trattandosi di centrali energetiche totalmente prive di emissioni atmosferiche. Sulla base di quanto precede, ancorché gli effetti del proposto progetto sulla qualità dell'aria a livello locale risultino, palesemente, alquanto contenuti e di carattere temporaneo, l'analisi della sotto-componente è comunque riportata per completezza di trattazione.

Per altro verso, al pari delle altre categorie di centrali elettriche da FER, la diffusione degli impianti eolici concorre positivamente al processo di conversione dei sistemi di generazione elettrica nella direzione di un crescente ricorso alle fonti rinnovabili e progressiva contrazione della quota di produzione da combustibili fossili, con positivi effetti in termini di contrasto ai cambiamenti climatici e riduzione generale dell'inquinamento atmosferico.

3.1.2 Caratteristiche meteo-climatiche

3.1.2.1 Caratteri climatologici generali e precipitazioni

Il clima della Sardegna è generalmente classificato come "Mediterraneo Interno", caratterizzato da inverni miti e relativamente piovosi ed estati secche e calde. Da un punto di vista più generale, il Mediterraneo può essere considerato come una fascia di transizione tra le zone tropicali, dove le stagioni sono definite in accordo alla quantità di pioggia, e le zone temperate, dove le stagioni sono caratterizzate dalle variazioni di temperatura. Di conseguenza si presentano con grandi variazioni interstagionali di precipitazione accompagnate da variazioni di temperatura, senza che però le une le altre raggiungano i valori estremi tipici delle due aree climatiche.

La principale causa delle notevoli differenze climatiche fra le stagioni è la migrazione del limite settentrionale delle celle di alta pressione che caratterizzano le fasce subtropicali del Pianeta. D'estate, infatti, tali celle arrivano ad interessare tutto il bacino del Mediterraneo, dando vita ad una zona di forte stabilità atmosferica (che nei mesi di giugno, luglio e agosto può dare origine ad un regime tipicamente subtropicale arido), favorendo situazioni di cielo sereno con temperature

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 21 di 246	

massime elevate, anche se accompagnate da escursioni termiche di discreta entità. D'inverno invece le medesime celle restano confinate al Nord-Africa e lasciano il Mediterraneo esposto a flussi di aria umida di provenienza atlantica o di aria fredda di provenienza polare. In realtà una gran parte delle strutture cicloniche che interessano l'area in esame si genera nel golfo di Genova (seppure a seguito di una perturbazione atlantica), probabilmente a causa della disposizione delle Alpi e del forte gradiente di temperatura tra Nord e Centro Europa ed il Mediterraneo. E' interessante notare, poi, che la regione mediterranea presenta la più alta frequenza e concentrazione di ciclogenesi del mondo.

Le condizioni climatiche del Nuorese rientrano nelle caratteristiche generali del clima mediterraneo, caratterizzato da inverni freddi e piovosi, estati calde e debolmente piovose.

In particolare, sulla base dello schema del Pinna (1954), per i diversi tipi di clima della Sardegna, l'area in esame è caratterizzata da un clima di tipo sub-umido, che si ritrova in genere in un'altimetria compresa tra 500 e 1100 metri, con temperature medie annue comprese tra 11 e 15 °C e precipitazioni oscillanti tra 800 e 1200 mm. La temperatura media annua segna una notevole diminuzione rispetto a quella delle zone costiere, con un elevato grado di umidità, ma una marcata siccità estiva. Le precipitazioni medie, complessivamente significative, sono discrete durante le stagioni estiva e primaverile, mentre sono abbondanti in autunno ed in inverno; con riferimento a queste due ultime stagioni, prevalgono le piogge invernali.

Nella Tabella 3.1 si riportano le precipitazioni medie stagionali ed annuali misurate in circa 70 anni di osservazioni nelle stazioni di Alà dei Sardi, Buddusò e Lodè, tratte dal *Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna* elaborato dall'EAF (oggi ENAS). Dall'analisi dei dati delle suddette stazioni, si è rilevato che, quasi sempre, il mese più piovoso è dicembre, le cui medie vanno da un minimo di 111 mm di Lodè a un massimo di 165 mm di Alà dei Sardi; il mese meno piovoso risulta in tutti i casi quello di luglio, con valori medi che vanno da un minimo di 4.2 mm di Lodè a un massimo di 12 mm di Buddusò.

Tabella 3.1 – Precipitazioni medie stagionali registrate nelle stazioni di Alà dei Sardi, Buddusò e Lodè - Anni 1922-1992 (Fonte: Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna elaborato dall'EAF)

Stazione	Quota s.l.m.	Inverno (mm)	Primavera (mm)	Estate (mm)	Autunno (mm)	Anno (mm)	Numero osservazioni
Alà dei Sardi	663	340.5	189.2	88.2	409.1	1027.0	71
Buddusò	690	286.7	167.9	84.8	325.7	865.1	71
Lodè	345	210.3	99.2	43.5	277.3	630.3	71

3.1.2.2 Temperature

Dall'analisi dei dati termometrici di riferimento per il territorio in esame emerge come la media annuale delle temperature sia attorno ai 13 °C. I mesi più freddi sono in generale gennaio e febbraio, con temperature medie di 5-6 °C; le temperature massime si presentano nei mesi di

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 22 di 246

luglio e di agosto con temperature medie di 21-22 °C (Tabella 3.2).

Tabella 3.2 – Temperature medie mensili registrate nelle stazioni di Alà Dei Sardi e Sos Canales – Anni 1924-1992 (Fonte Studio dell’Idrologia Superficiale della Sardegna elaborato dall’EAF)

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Alà dei Sardi	5.3	5.8	7.8	10.5	14.5	19.1	22.3	22.2	19.0	14.2	9.6	6.3
Sos Canales-Diga	4.8	5.2	7.3	9.8	13.6	18.0	21.1	21.3	18.3	13.8	9.4	6.3

3.1.2.3 Caratteristiche anemologiche

Rimandando all’esame del Quadro di riferimento progettuale per l’illustrazione dei dati anemologici specifici del sito di intervento, si delineano nel seguito le caratteristiche generali di ventosità dell’area in esame tratti dalla Nota tecnica “Il Clima della Sardegna” pubblicata dal Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna con riferimento alla stazione in loc. “Fonni”, ubicata a S del parco eolico in progetto.

Come è noto, il vento è generato dal movimento di masse d’aria rispetto alla superficie terrestre all’interno dell’atmosfera. I dati di intensità del vento sono generalmente espressi in termini di velocità dell’aria; quest’ultima è una grandezza vettoriale bidimensionale in quanto se ne considera solo la componente misurata su una superficie parallela a quella terrestre (generalmente l’anemometro si trova a circa 10 m di altezza dalla superficie del terreno), non considerando la componente verticale in quanto di intensità trascurabile. Di conseguenza, la grandezza in esame si compone di due variabili: una direzione, espressa in gradi sessagesimali calcolati in senso orario a partire da nord, e la velocità dell’aria, espressa in m/s.

E’ opportuno far rilevare come il vento in superficie sia determinato, oltre che dalla situazione sinottica generale, e cioè dalla situazione dinamica e termodinamica di una notevole porzione del nostro emisfero, anche dalle caratteristiche morfologiche del luogo dove viene eseguita la misura, tanto più in una regione dall’orografia complessa quale la Sardegna. Un ulteriore problema è rappresentato dalle brezze che, essendo causate dalla differenza di temperatura fra terra e mare, sono di natura squisitamente locale. Infine, la collocazione della stazione gioca un ruolo importante in quanto l’eventuale presenza di vegetazione, edifici o collinette nelle vicinanze può introdurre degli errori sistematici anche notevoli, in particolare nel vento di moderata intensità.

Ai fini dell’esposizione dei dati, le direzioni sono state suddivise in ottanti, corrispondenti agli otto venti della Rosa dei Venti classica (Tabella 3.3), e le velocità in quattro Classi (Tabella 3.4). Inoltre, per semplicità, sono stati assimilati alla calma di vento tutti gli eventi con velocità inferiore ai 1,5 m/s (la cosiddetta bava di vento), nonché il vento di direzione variabile in quanto esso è sempre un

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 23 di 246	

vento di debole intensità.

Tabella 3.3 - Suddivisione del vento per direzione di provenienza

Nome	Direzione di provenienza geografica	Direzione di provenienza (gradi sessagesimali)
Tramontana	nord	$0^\circ < d \leq 22.5^\circ$
		$337.5^\circ < d \leq 360^\circ$
Grecale	nord-est	$22.5^\circ < d \leq 67.5^\circ$
Levante	est	$67.5^\circ < d \leq 112.5^\circ$
Scirocco	sud-est	$112.5^\circ < d \leq 157.5^\circ$
Ostro	sud	$157.5^\circ < d \leq 202.5^\circ$
Libeccio	sud-ovest	$202.5^\circ < d \leq 247.5^\circ$
Ponente	ovest	$247.5^\circ < d \leq 292.5^\circ$
Maestrale	nord-ovest	$292.5^\circ < d \leq 337.5^\circ$

Tabella 3.4 – Suddivisione del vento per intensità

Fascia	Descrizione	Intensità (m/s)
0	Calma di vento	$v \leq 1.5$
I	Vento di intensità moderata	$1.5 < v \leq 8.0$
II	Vento di intensità intermedia	$8.0 < v \leq 13.5$
III	Vento di forte intensità	$v > 13.5$

Per ogni combinazione di velocità e direzione, si è calcolata la frequenza con cui tale combinazione si è verificata nel periodo studiato (1951÷1993). Vista la mole di dati a disposizione, tali valori corrispondono, a tutti gli effetti, alla probabilità empirica di registrare quel particolare vento nella stazione di riferimento. Per quel che riguarda la Classe zero (calma di vento o vento variabile) non si sono ovviamente fatte distinzioni per direzioni di provenienza.

La Tabella 3.5, relativamente alla stazione di Fonnì, mostra la frequenza di distribuzione del vento nelle varie direzioni, indipendentemente dalla velocità. Si è tenuto conto anche della direzione variabile e della calma di vento, che, come si può constatare, risultano pressoché assenti.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 24 di 246

Tabella 3.5 - Direzione di provenienza del vento massimo Stazione di Fonni - Anni 1951÷1993 - percentuali sul totale dei dati disponibili (Fonte SAR)

nord	nord-est	est	sud-est	sud	sud-ovest	ovest	nord-ovest	direzione variabile o calma di vento
6.79	6.60	7.94	6.58	5.40	16.00	33.60	16.41	0.67

Nella Tabella 3.6 e nella Tabella 3.7 sono invece riportate, rispettivamente, le distribuzioni annuali assolute (ossia riferite alla totalità di dati disponibili) di frequenza della direzione e velocità del vento divise per fasce di velocità e quelle relative (cioè riferite alla particolare classe di velocità considerata).

Tabella 3.6 – Distribuzione delle frequenze assolute annuali della direzione e velocità del vento massimo rilevate presso la stazione di Fonni - Anni 1951÷1993 (elaborazione sulla base dei dati S.A.R.)

Direzione	Classe I 1,5-8 m/s	Classe II 8-13,5 m/s	Classe III >13,5 m/s
nord	5.03	1.24	0.49
nord-est	4.44	1.69	0.40
est	3.81	2.91	1.14
sud-est	3.15	2.28	1.04
sud	2.33	2.15	0.87
sud-ovest	7.85	5.82	2.12
ovest	15.67	11.68	5.64
nord-ovest	11.29	3.56	1.49
totale	53.57	31.33	13.19

Tabella 3.7 – Distribuzione delle frequenze annuali della direzione e velocità del vento massimo (per classe di velocità) rilevate presso la stazione di Fonni – Anni 1951÷1993 (elaborazione sulla base dei dati S.A.R.)

Direzione	Classe I 1,5-8 m/s	Classe II 8-13,5 m/s	Classe III >13,5 m/s
nord	9.38	3.97	3.72
nord-est	8.30	5.38	3.03
est	7.11	9.28	8.64
sud-est	5.87	7.28	7.87
sud	4.34	6.88	6.57
sud-ovest	14.66	18.59	16.08
ovest	29.26	37.29	42.78
nord-ovest	21.09	11.35	11.32

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 25 di 246

Risulta evidente dai dati a disposizione (Tabella 3.5) che la direzione di provenienza del vento massimo per la stazione di Fonni rappresenta il 34% del totale. Considerando invece le frequenze annuali per classe di velocità (Tabella 3.7), si ha che la somma dei valori dei venti provenienti da ovest e da nord-ovest, per un'intensità superiore ai 13.5 m/s (fascia III), fornisce valori di circa il 54% per la stazione di Fonni.

Si evidenzia che nella stazione in questione, il vento di intensità elevata (fascia III) risulta più frequente nei mesi invernali (dicembre-marzo) che in quelli estivi, con un marcato cambio di stagione fra aprile e maggio ed un altro più diluito fra settembre e novembre: in pratica, si hanno due stagioni tipiche.

Esaminando i dati, emerge come i venti con velocità superiore agli 8 m/s abbiano una frequenza assoluta di circa il 31%, superiore a quella dei venti con velocità superiore ai 13,5 m/s (13%), e il vento dominante nell'area in questione sia in entrambi i casi il Ponente (ovest) (Tabella 3.6).

3.1.3 Livello qualitativo della componente

3.1.3.1 Qualità dell'aria a livello locale

3.1.3.1.1 Normativa di riferimento

Il progressivo fenomeno dell'inquinamento atmosferico ha reso indispensabile l'adozione di precise norme volte a tutelare la salute dei cittadini.

In data antecedente all'emanazione di leggi e decreti, a difesa della qualità e salubrità dell'aria, la magistratura penale faceva riferimento alla norma generale contenuta nell'articolo 674 del Codice di Procedura Penale secondo cui *"chiunque, nei casi non consentiti dalla legge, provoca emissioni di gas, di vapori o di fumi atti ad offendere, imbrattare o molestare persone è punito con l'arresto fino a un mese o con l'ammenda fino a lire 400.000"*.

Il primo vero provvedimento legislativo emanato in Italia sulle fonti di inquinamento atmosferico è la L. 615 del 1966: *"Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico"*. La legge si poneva il compito di regolare l'esercizio degli impianti di riscaldamento, degli impianti industriali e dei mezzi motorizzati; in parte è stata abrogata dalla successiva legislazione ed attualmente il campo di applicazione è limitato ai soli impianti di riscaldamento ad uso civile.

Con il D.P.C.M. del 28 marzo 1983 *"Limiti di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi agli inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno"* sono definiti i limiti di concentrazione degli inquinanti nell'ambiente esterno e, per essi, è previsto un monitoraggio costante. Per la prima volta inoltre sono stati fissati metodi di campionamento, analisi e verifica.

Nel 1988, recependo più direttive Comunitarie fu emanato il D.P.R. 203 *"Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di tutela della qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16.04.1987 n. 183"*.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 26 di 246	

In esso si precisa che: *“è inquinamento atmosferico ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell’aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell’aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell’uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell’ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali e pubblici e privati”.*

Con l’emanazione del Decreto Legislativo n. 351 del 4 agosto 1999, che recepisce e dà attuazione alla Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell’aria ambiente, tutta la normativa italiana vigente in materia subisce un sostanziale aggiornamento. Il Decreto definisce i principi per:

- a) stabilire gli obiettivi per la qualità dell’aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l’ambiente nel suo complesso;
- b) valutare la qualità dell’aria ambiente sul territorio nazionale in base a criteri e metodi comuni;
- c) disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell’aria ambiente e far sì che siano rese pubbliche, con particolare riferimento al superamento delle soglie d’allarme;
- d) mantenere la qualità dell’aria ambiente, laddove è buona, e migliorarla negli altri casi.

Il D.Lgs 351 rinvia a successivi decreti del Ministro dell’Ambiente, da emanare in recepimento di ulteriori disposti Comunitari (Direttive Figlie), l’assunzione di:

- e) valori limite e delle soglie d’allarme per gli inquinanti elencati nell’allegato I;
- f) margine di tolleranza fissato per ciascun inquinante di cui all’allegato I, le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- g) termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- h) valore obiettivo per l’Ozono e gli specifici requisiti per il monitoraggio, valutazione, gestione ed informazione.

Con le stesse modalità sono stabiliti, per ciascun inquinante per il quale sono previsti un valore limite e una soglia di allarme:

- a) i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell’aria ambiente ed i criteri e le tecniche di misurazione, con particolare riferimento all’ubicazione e al numero minimo dei punti di campionamento e alle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l’analisi;
- b) i criteri riguardanti l’uso di altre tecniche di valutazione della qualità dell’aria ambiente, in particolare la modellizzazione, con riferimento alla risoluzione spaziale per la modellizzazione, ai metodi di valutazione obiettiva ed alle tecniche di riferimento per la modellizzazione;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 27 di 246	

c) le modalità per l'informazione da fornire al pubblico.

Innovativo è l'approccio alla "valutazione della qualità dell'aria ambiente", di competenza delle regioni, che deve essere effettuata sia attraverso la misurazione dei vari inquinanti, sia attraverso tecniche modellistiche.

Particolare riguardo è rivolto all'informazione al pubblico, che deve essere resa regolarmente, in modo chiaro, comprensibile ed accessibile.

In seguito, sotto l'impulso del Legislatore Comunitario, altri tre importanti provvedimenti sono intervenuti a disciplinare la materia, di per sé molto complessa:

- il D.P.C.M. 8 marzo 2002 recante "Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione";
- il D.M. 2 aprile 2002 n. 60, recante "Recepimento della direttiva 1999/30/Ce del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/Ce relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio";
- la Legge 1 giugno 2002 n. 120, recante "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997". Il protocollo mira in particolare alla riduzione entro il 2012 dell'8% dei gas serra rispetto ai livelli del 1990.

Con la pubblicazione del D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010, in recepimento della Direttiva 2008/50/CE "Relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", la legislazione nazionale relativa all'inquinamento atmosferico si è definitivamente allineata alla legislazione europea.

Il nuovo atto normativo interiorizza le previsioni della Direttiva e, nell'abrogare tutti i precedenti testi normativi a partire dal D.P.C.M. 28 marzo 1983 fino al più recente D.Lgs. 152/2007, racchiude in una unica norma le Strategie Generali, i Parametri da monitorare, le Modalità di Rilevazione, i Livelli di Valutazione, i Limiti, Livelli Critici e Valori Obiettivo di alcuni parametri, nonché i Criteri di Qualità dei dati.

Gli aspetti innovativi del D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010 possono essere così riassunti:

- indica la necessità di individuazione dei livelli di responsabilità in ordine alla valutazione della qualità dell'aria, degli organismi di approvazione dei sistemi di misura, di garanzia delle misure, del coordinamento nazionale e con gli organismi comunitari;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 28 di 246

- indica come obbligatori il rispetto dei limiti e soglie di allarme per i parametri Biossido di Zolfo e Monossido di Carbonio e prevede proroga per il rispetto dei limiti per i parametri Biossido di Azoto e Benzene dal 2010 al 2015 con obbligo di predisposizione di piani che dimostrino il rientro nei limiti alla data del 2015; è altresì prevista proroga per l'applicazione del limite del parametro PM10 al 11 giugno 2011 sempre in presenza di un piano di rientro nei limiti a quella data;
- introduce la determinazione del parametro PM2.5 con obiettivi di riduzione alla sua esposizione entro il 2020, obbligo di livello esposizione da rispettare entro il 2015; valore obiettivo da rispettare al 2010 e valori limite da rispettare entro il 2015 ed entro il 2020;
- prevede, inoltre, un regime di sanzioni in caso di violazione delle disposizioni adottate a livello nazionale, indicate come effettive, proporzionate e dissuasive.

3.1.3.1.2 Quadro emissivo locale e criticità evidenziate

Il quadro generale della qualità dell'aria nel territorio in esame è stato desunto dai dati contenuti nell'appendice B della Relazione annuale della qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2018 redatta dalla RAS.

Le mappe di criticità relative alle emissioni puntuali in atmosfera sono state ottenute a partire dalle misure dell'anno 2018 rilevate con stazioni fisse posizionate sul territorio regionale. Gli inquinanti considerati sono quelli relativi agli standard di qualità dell'aria, definiti dal D.lgs. 155/2010: SO₂, NO₂, CO, Benzene, NO_x, PM10, PM2,5 e O₃.

Sulla base delle cartografie tematiche elaborate nell'ambito della suddetta relazione, in considerazione dell'assenza di sorgenti di emissione significative, il livello della qualità dell'aria nella zona in esame è da ritenersi buono ed è ragionevolmente da escludere il verificarsi di situazioni di criticità.

3.1.3.2 Clima e qualità dell'aria a livello globale

Le intense e protratte anomalie climatiche verificatesi nel corso degli ultimi decenni hanno indotto la comunità scientifica ad ammettere ufficialmente l'esistenza di una modificazione del clima osservato dovuta alle attività umane.

Durante l'ultimo secolo (Figura 3.1), le attività antropiche hanno provocato un profondo mutamento nella composizione dell'atmosfera terrestre per quanto riguarda specie chimiche che, se pur presenti in quantità molto ridotte, contribuiscono in modo sostanziale alla determinazione dell'equilibrio radiativo del pianeta ("gas serra", ozono e aerosol).

Variazioni anche piccole nelle concentrazioni di tali componenti possono modificare la forzatura radiativa del clima e modificare l'equilibrio del sistema sia a livello globale che a livello regionale.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 29 di 246	

In tempi recenti, è stata proposta una nuova definizione di clima, inteso come il sistema globale costituito dall'unione e interazione reciproca di atmosfera, oceano, litosfera, criosfera e biosfera. La non-linearità della dinamica di ogni singolo sistema componente e delle interazioni reciproche fra i sistemi componenti rende lo studio sull'evoluzione dello stato di equilibrio del clima particolarmente complesso e le previsioni sul suo stato futuro difficili da produrre.

Fin dal 1988 il Programma Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP), d'intesa con l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM), ha costituito un gruppo di esperti di livello internazionale, IPCC: *Intergovernmental Panel on Climate Change*, per definire lo stato delle conoscenze a livello globale circa:

- il clima e i suoi cambiamenti;
- l'impatto ambientale, economico e sociale degli stessi;
- le possibili strategie di risposta.

I risultati presentati dall'IPCC (Comitato Intergovernativo sul Cambiamento Climatico) prevedono che l'aumentato effetto serra produrrà una serie di mutamenti climatici che possono implicare, unitamente ad un aumento della temperatura media, anche un innalzamento del livello del mare, e conseguente allagamento delle regioni costiere, lo scioglimento dei ghiacciai e delle calotte, cambiamenti nella distribuzione delle precipitazioni, con conseguenti siccità e allagamenti; cambiamenti nella frequenza di incidenza di estremi climatici, in special modo di picchi di temperature massime di intensità ampiamente al di sopra della norma.

Al pari dell'effetto serra, anche l'inquinamento atmosferico è, al contempo, un problema locale e un problema transfrontaliero causato dall'emissione di alcune sostanze inquinanti che, da sole o per reazione chimica, hanno un impatto negativo sull'ambiente e sulla salute. Per quanto riguarda la salute, l'ozono troposferico e il particolato (le cosiddette "polveri sottili") sono le sostanze che destano maggiori preoccupazioni.

L'esposizione a questi inquinanti può avere ripercussioni molto diverse che possono andare da quelle meno gravi sul sistema respiratorio alla morte prematura. L'ozono non è emesso direttamente in quanto tale, ma si forma dalla reazione tra i composti organici volatili (COV) e gli ossidi di azoto (NO_x) in presenza della luce solare. Il particolato può essere emesso direttamente nell'aria (e in tal caso si parla di particelle primarie) oppure può formarsi nell'atmosfera come "particelle secondarie", che si formano a partire da gas quali il biossido di zolfo (SO₂), gli ossidi di azoto (NO_x) e l'ammoniaca (NH₃).

Gli ecosistemi sono inoltre danneggiati da tre fenomeni:

- 1) la deposizione delle sostanze acidificanti - ossidi di azoto, biossido di zolfo e ammoniaca, che porta alla perdita di flora e di fauna;
- 2) l'eccesso di azoto nutriente sotto forma di ammoniaca e ossidi di azoto che può perturbare le

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 30 di 246	

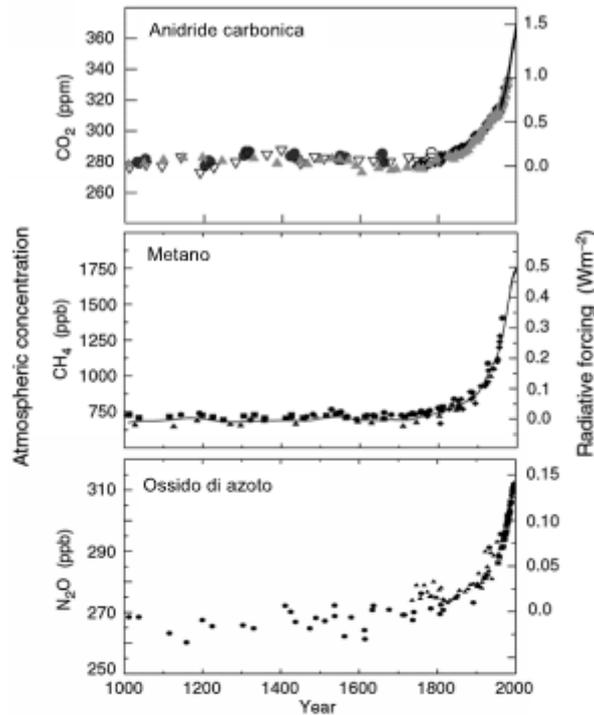
comunità vegetali, infiltrarsi nelle acque dolci e, nei due casi, provoca la perdita di biodiversità (la cosiddetta "eutrofizzazione");

3) l'ozono troposferico che causa danni fisici e una crescita ridotta delle colture, delle foreste e dei vegetali. L'inquinamento dell'aria provoca, infine, danni ai materiali, con il deterioramento di edifici e monumenti.

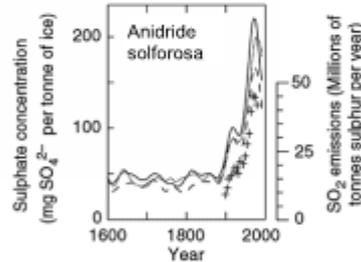
COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 31 di 246	

**Indicatori di influenza umana sul clima
durante l'era industriale**

Concentrazione globale in atmosferica dei gas serra

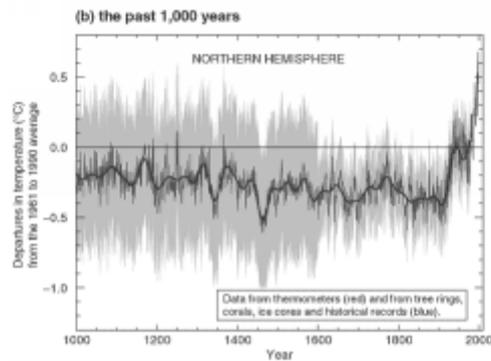


Anidride solforosa depositata nei ghiacci della Groenlandia



Fonte: IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

Aumento della temperature nell'emisfero nord



Fonte: Source: DMI, WMO and UNEP

Figura 3.1 – Tendenza di alcuni indicatori rappresentativi dei cambiamenti climatici (S.Zamberlan, 2012)

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 32 di 246	

3.2 Suolo e sottosuolo

3.2.1 Premessa

La descrizione della componente si basa sulle indagini specialistiche condotte nell'ambito della progettazione del proposto impianto eolico. Nello specifico, si farà di seguito riferimento allo studio geologico-tecnico allegato al progetto definitivo dell'intervento, sviluppato a cura della IAT Consulenza e progetti nella persona del Dott. Geol. Mauro Pompei e della Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina.

Si rimanda, pertanto, al documento progettuale citato (Elaborato WPD-B-RC2) per ogni maggiore approfondimento in relazione ai rapporti tra le opere proposte ed il contesto geologico di riferimento.

3.2.2 Contesto geologico dell'area vasta

Nella zonizzazione tettono-metamorfica del segmento sardo della catena ercinica, l'areale di intervento ricade nell'ambito del Complesso metamorfico in facies anfibolitica della Sardegna nord-orientale, che separa il settore gallurese a predominanza delle facies intrusive granitoidi dalla zona a falde interne dell'edificio collisionale a sua volta sovrascorsa sull'edificio a falde esterne SSW vergente.

Questo insieme di facies litologiche, verso nord è separato dal complesso migmatitico ercinico in virtù cosiddetta "Linea Posada-Asinara" interpretata dagli Autori come una zona di sutura che conserva le tracce dell'antico oceano andato in subduzione che separava i continenti di "Armorica" e di "Gondwana", e successivo impilamento crostale in diverse unità tettoniche nel Carbonifero medio.

Trattandosi di rocce caratterizzate da un medio-alto grado di metamorfismo regionale, polideformate ed intensamente strutturate (talora milonitizzate) nel corso dello sviluppo dell'orogenesi ercinica, l'originaria genesi dei protoliti del Complesso metamorfico in facies anfibolitica è riconoscibile esclusivamente dalla composizione mineralogica.

Nell'area in studio predominano gli Ortogneiss di Lodè-Mamone [**ONE**], riconducibili a originarie rocce intrusive a chimismo granodioritico di età Ordoviciano, intercalate da litofacies aplo-pegmatitiche quarzoso feldspatiche [**ONEa**].

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 33 di 246	

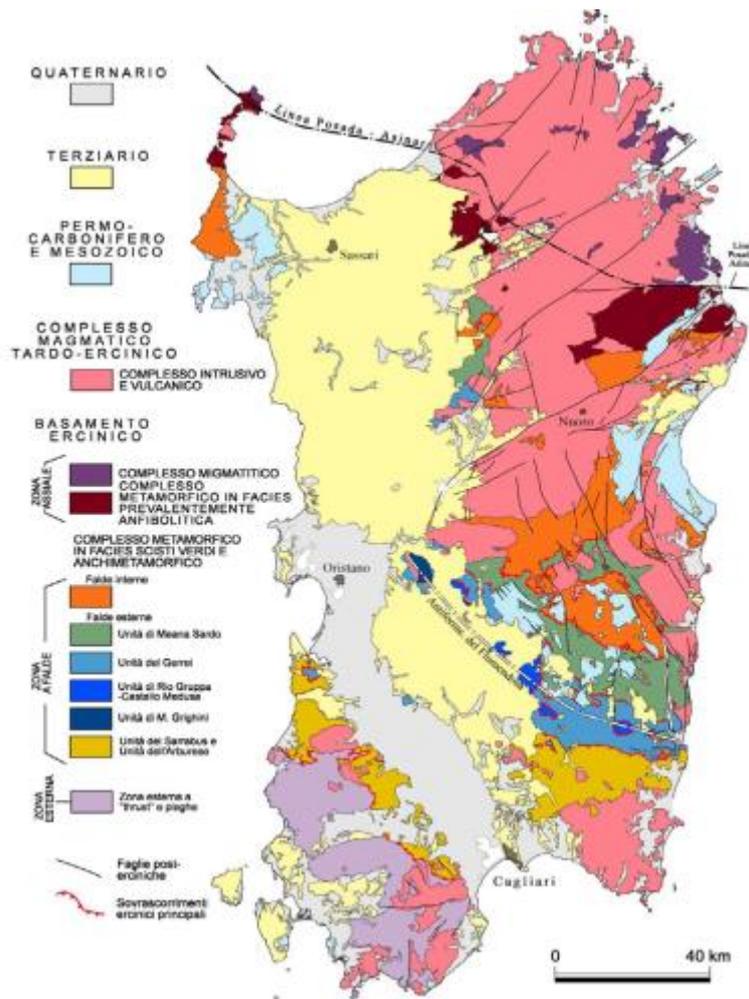


Figura 3.2 - Principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo (estratto da "Guida all'escursione nel Basamento ercinico della Sardegna centro meridionale", a cura di A. Funedda e P. Conti, 2011)

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 34 di 246	

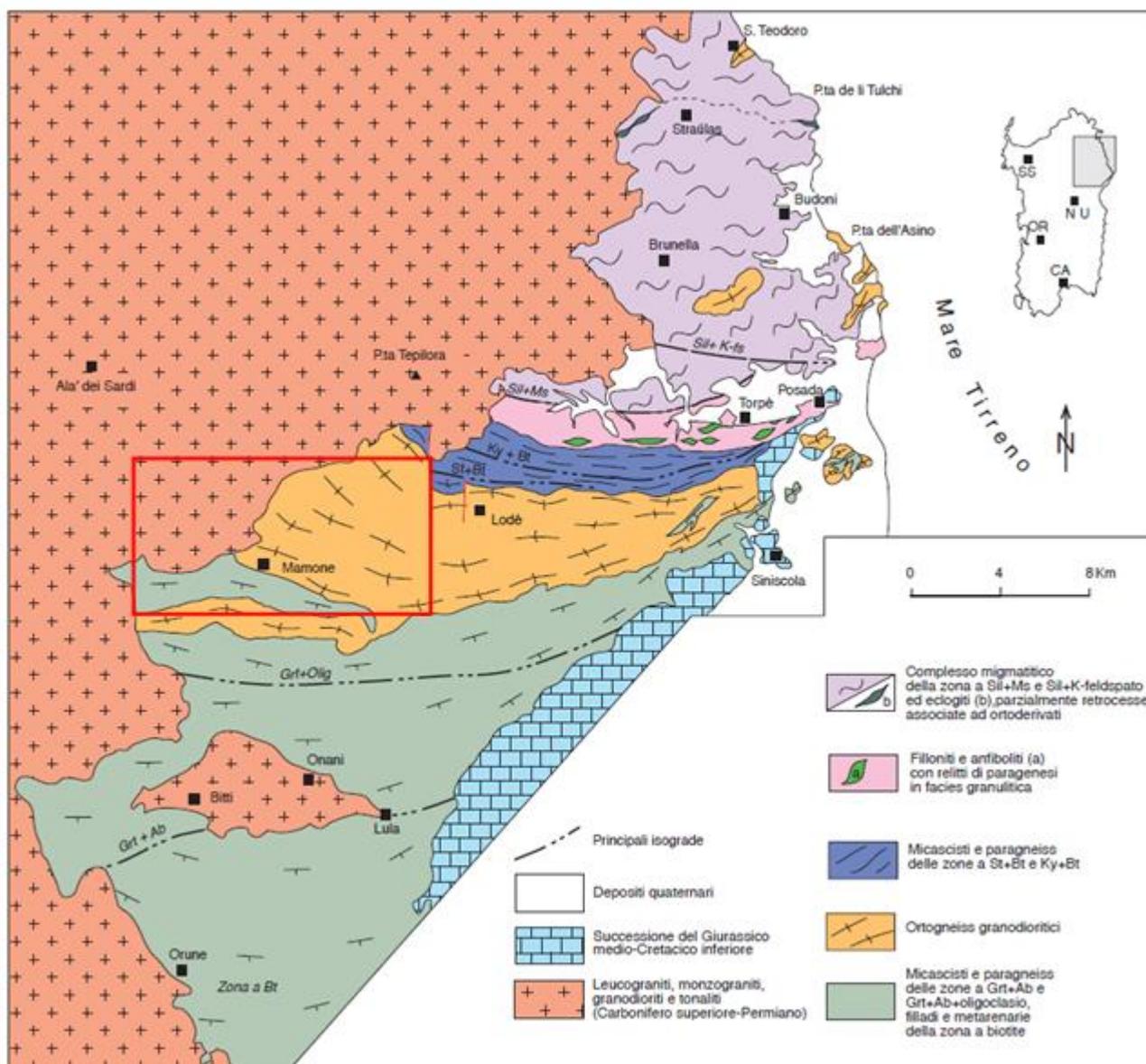


Figura 3.3 - Carta schematica del Basamento metamorfico della Sardegna nord-orientale (da Elter et alii, 1986).

Sia gli ortogneiss che i micascisti presentano particolari tessiture caratterizzate da bandature varicolori e foliazione metamorfica che nei primi è data da un'alternanza di sottili letti ricchi in minerali lamellari (miche e cloriti) con altri formati in genere da minerali granulari sialici (quarzo con uno o più feldspati). Anche la fissilità dei micascisti è molto marcata e la presenza di grossi cristalli di quarzo produce una tessitura scistosa occhiadina.

Oltre alla strutturazione ercinica precedentemente descritta, nel corso del Carbonifero medio e sino al Permiano inferiore, il basamento metamorfico del settore di intervento viene interessato dalla messa in posto di numerose intrusioni di magmi ad affinità calcicalcina ma con differente composizione mineralogica che hanno originato un potente complesso graniticoide noto come

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 35 di 246	

"Batolite sardo-corso".

L'iniezione dei magmi calcalkalini è contemporanea alla formazione di bacini molassici continentali del Carbonifero superiore (Westfaliano) ed al vulcanismo tardo-paleozoico, maggiormente diffuso nella Sardegna centrale. Nell'area che ospiterà l'opera in progetto, le rocce granitoidi sono rappresentate essenzialmente dall'Unità intrusiva di Sos Canales [**OSCc**], costituita da leucograniti a granato (Facies di Loelle) che si appoggiano, secondo una linea di contatto NE-SW, al complesso metamorfico in facies anfibolitica descritto in precedenza ed accompagnati da un corredo tardo ercinico di corpi filoniani a chimismo soprattutto acido [**fq**] connesso con il collasso della catena ercinica.

Con la fine dell'orogenesi ercinica, a partire dal Permiano medio-superiore sino al Giurassico inferiore, la nuova catena montuosa subisce un'imponente fase di rimodellamento morfologico in ambiente continentale capace di dar luogo ad un vasto penepiano che, nella Sardegna nord-orientale, solo durante il Giurassico medio venne interessato da una diffusa sedimentazione marina. L'ingresso del mare, seppure in modo discontinuo, proseguì sino alla fine dell'era mesozoica, favorendo la deposizione di una potente successione di sedimenti carbonatici attualmente osservabili nel settore centrale (Sarcidano, Barbagie) e centro orientale (Ogliastra, Supramonte e Baronia) della Sardegna.

In prossimità del settore di intervento, le più vicine testimonianze della copertura mesozoica si rinvennero a circa 15 km ad E e SE con la lunga dorsale carbonatica che culmina, in direzione NE nel territorio di Posada. Le uniche coperture post-paleozoiche risultano afferenti al Quaternario recente e sono rappresentate dalla coltre detritica di genesi eluvio-colluviale [**b2**] che ricopre, in modo discontinuo, pendii e fondovalli ampi ed i depositi alluvionali delle principali aste torrentizie [**b**].

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 37 di 246	

3.2.3 Aspetti tettonici e strutturali

All'interno del basamento di medio grado metamorfico, l'aspetto tettonico-strutturale ercinico di maggior rilievo del settore è dato dall'Antiforme di Lodè-Mamone che rappresenta una piega a scala plurichilometrica, con immersione assiale verso SE. Tale mega-struttura, estesa per una trentina di chilometri dalla costa (settore Posada/La Caletta) fino alla zona di Mamone, è costituita da ortoderivati acidi (orto-gneiss granodioritici e augen gneiss a composizione granitica) interrotti al loro interno da due sottili fasce di micascisti che costituiscono due sinformi ad andamento circa E-W, la maggiore delle quali è estesa tra Mamone ed il Rio Mannu.

Le maggiori evidenze osservabili alla scala dell'affioramento riguardano la foliazione definita nel corso della penultima fase deformativa (D3) che oblitera le strutture precedenti con una giacitura moderatamente inclinata verso SE.

Escludendo gli effetti locali della blanda tettonica tardo mesozoica, ulteriori evidenze strutturali sono da riferire all'era Terziaria in quanto il settore di interesse viene coinvolto più o meno direttamente dalle vicende legate all'evoluzione geodinamica del Mediterraneo occidentale che hanno portato al distacco del blocco sardo-corso dal margine continentale sud-europeo ed alla sua rotazione in senso antiorario sino all'attuale posizione.

Gli eventi di maggiore interesse, limitatamente all'Oligocene superiore–Miocene, hanno riguardato l'attivazione di un'importante tettonica trascorrente con diffuso vulcanismo calcoalcalino, la formazione di bacini e fosse tettoniche e la sedimentazione di ambiente marino in ampi settori dell'isola.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 38 di 246	

La Barbagia settentrionale, pur subendo un assestamento morfo-strutturale importante (il settore si trova compreso tra la Faglia di Posada, a carattere trascorrente destro, e la trascorrente sinistra del Cedrino/Nuoro rimanendo un alto strutturale) in virtù dell'attivazione di faglie ad orientamento variabile da N-S a NE-SW sino a E-W con rigetti soprattutto orizzontali, non verrà comunque coinvolto in episodi di nuova sedimentazione marina come del resto anche nel corso della fase tettonica estensionale tardo terziaria che porterà poi nel Pliocene alla formazione della fossa tettonica del Campidano. A quest'ultimo evento è invece da mettere in relazione un ulteriore riassetamento morfostrutturale e di ringiovanimento orografico dovuto a numerose faglie dirette orientate NNW-SSE che ribassano a gradinata tutta la successione mesozoica e terziaria verso SW predisponendo la nuova morfologia all'azione erosiva della nuova rete di drenaggio delle acque superficiali. Nel corso del Quaternario infatti il settore viene interessato esclusivamente dai fenomeni di rimodellamento indotti dalle variazioni del livello del mare dovute all'alternanza delle fasi glaciali e interglaciali del Pleistocene senza ulteriore strutturazione tettonica di rilievo.

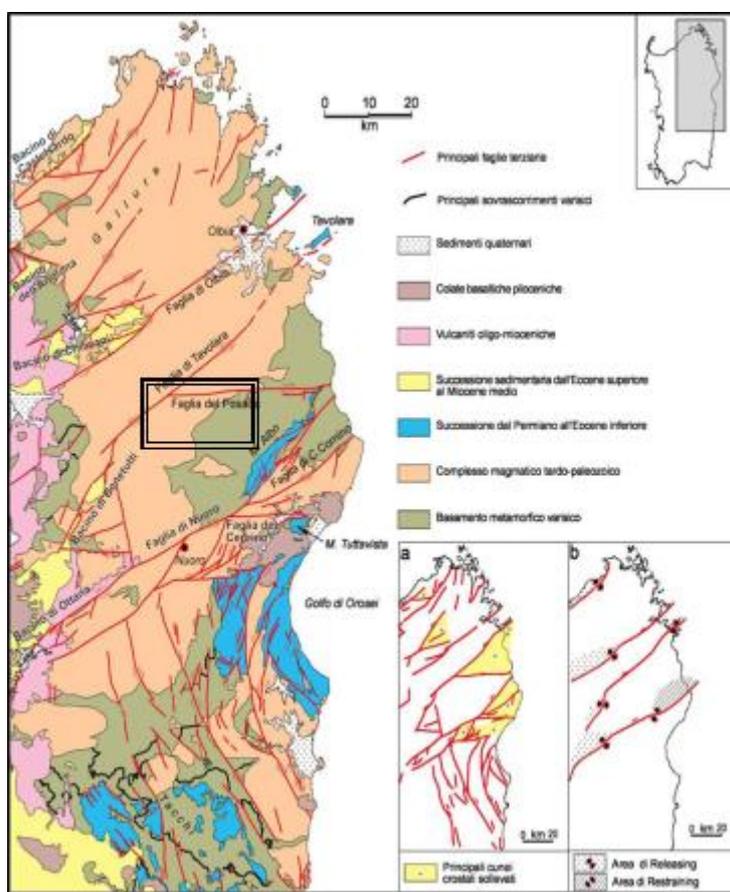


Figura 3.5 - Schema tettonico strutturale della Sardegna centro e nord orientale che evidenzia le principali lineazioni trascorrenti terziarie (da Oggiano et alii, 2009).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 39 di 246	

3.2.4 Caratteri geologici e geomorfologici di dettaglio

Rispetto al contesto geologico e stratigrafico del settore, caratterizzato da elevata complessità tettonico-strutturale, l'assetto geologico e litostratigrafico dell'area di intervento risulta molto più semplificato in quanto si limita di fatto a poche tipologie di rocce e di conseguenza ad ampi settori monolitologici dai caratteri molto omogenei. Tali litologie rappresentano il substrato su cui poggia buona parte della locale viabilità di penetrazione agraria e interpodereale e sulla quale andranno posti i cavidotti e le fondazioni dei quindici aerogeneratori.

L'ubicazione di questi ultimi infatti segue grossomodo la linea di contatto tra le rocce leucogranitiche dell'UNITÀ INTRUSIVA DI SOS CANALES [Facies Loelle – **OSCc**] e l'ORTOGNEISS GRANODIORITICO DI LODÈ-MAMONE [**ONE**] la cui continuità è interrotta solo dai suoi differenziati leucocratici [**ONEa**] e dai micascisti [**mi**] del settore a sud e ovest di Mamone.

Il settore di intervento si caratterizza anche per la presenza di una coltre detritica olocenica di genesi eluvio-colluviale [**b2**] e alluvio-colluviale [**b**] talora significativa, non correttamente evidenziata nella cartografia geologica ufficiale rispetto alla sua reale estensione. Accanto a diffusi affioramenti rocciosi sono infatti presenti anche depositi detritici di pendio e di fondovalle utilizzati per attività agricole, come risulta evidente dalle immagini satellitari mostrandoci ampie coltivazioni a seminativo.

Di seguito viene descritta sinteticamente la stratigrafia del settore, a partire dalle unità litostratigrafiche più recenti con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica:

- b** Depositi alluvionali e alluvio colluviali (Olocene).
- b2** Depositi eluvio-colluviali (Olocene).
- fq** Filoni idrotermali a prevalente quarzo, spesso mineralizzati a barite e fluorite (Carbonifero superiore – Permiano).
- OSCc** Unità Intrusiva di Sos Canales (Facies Loelle) - Leucograniti a granato (Carbonifero superiore – Permiano).
- ONEa** Litofacies negli Ortogneiss di Lodè-Mamone - Meta-aplopegmatiti quarzoso-feldspatiche (Ordoviciano medio).
- ONE** Ortogneiss di Lodè-Mamone - Ortogneiss granodioritici grigi a grana media (Ordoviciano medio).
- mi** Micascisti prevalenti (Precambriano? - Paleozoico?).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 40 di 246	

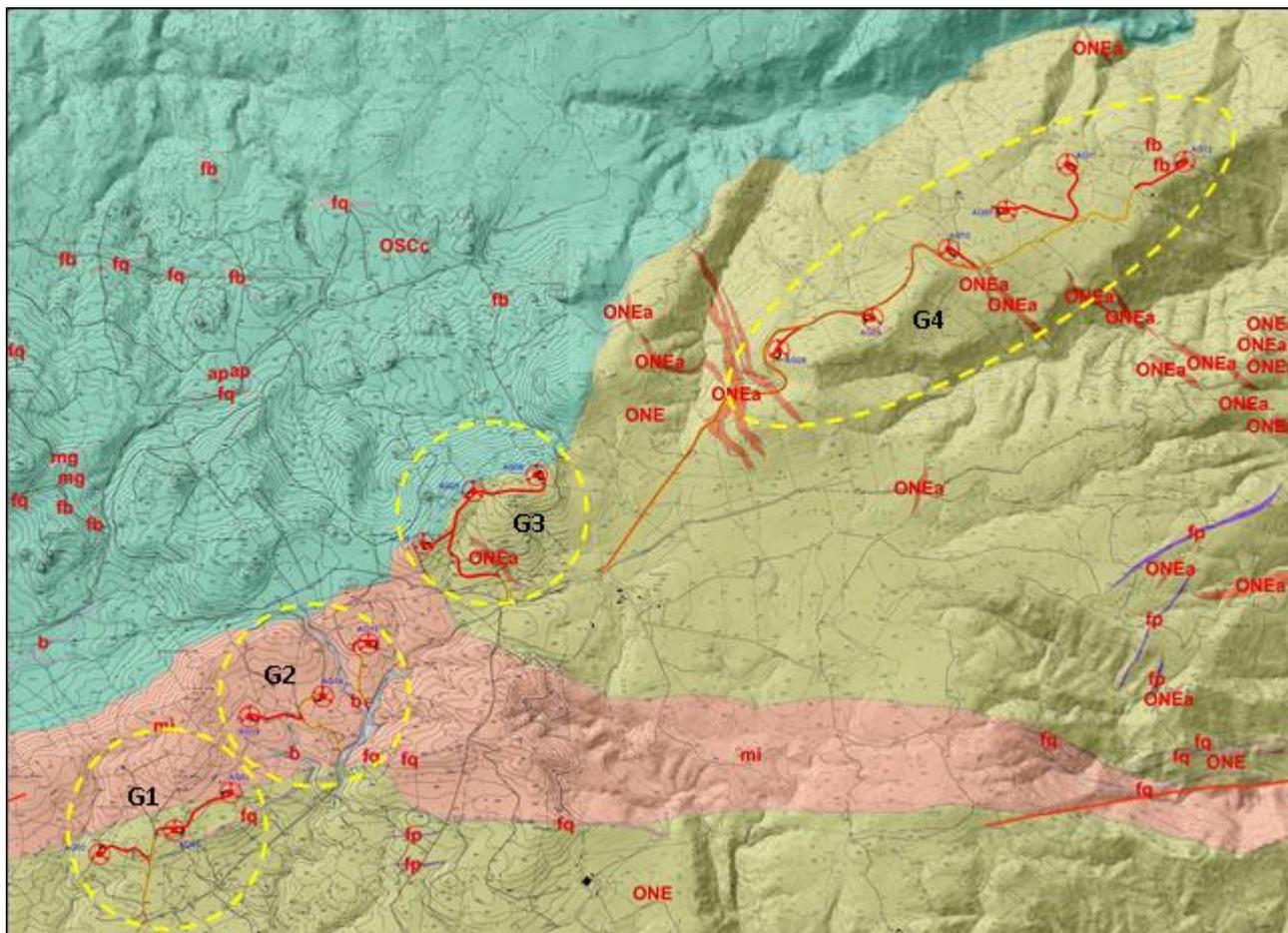


Figura 3.6 - Assetto geologico-stratigrafico dell'area di intervento (perimetro in azzurro) con individuazione dei quattro cluster di aerogeneratori (G1, G2, G3 e G4) Fonte della cartografia:
<http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map>.

- b** Depositi alluvionali e alluvio colluviali (Olocene).
- b2** Depositi eluvio colluviali (Olocene).
- fq** Filoni idrotermali a prevalente quarzo, spesso mineralizzati a barite e fluorite (Carbonifero superiore – Permiano)
- OSCc** Unità Intrusiva di Sos Canales (Facies Loelle) - Leucograniti a granato (Carbonifero superiore – Permiano).
- ONEa** Litofacies negli Ortogneiss di Lodè-Mamone - Meta-aplopegmatiti quarzoso-feldspatiche (Ordoviciano medio).
- ONE** Ortogneiss di Lodè-Mamone - Ortogneiss granodioritici grigi, a grana media (Ordoviciano medio).
- mi** Micascisti prevalenti (Precambriano? - Paleozoico?).

Con riferimento alla distribuzione degli aerogeneratori in quattro gruppi (G1, G2, G3 e G4) riportata in Figura 3.6 e poiché lo sviluppo in lunghezza dell'impianto risulta di circa 10 km, per chiarezza si descriveranno gli aspetti geologici e stratigrafici di ciascun sub-settore di intervento, al fine di evidenziare eventuali criticità in grado di interferire negativamente con la realizzazione delle opere e proporre soluzioni progettuali adeguate.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 41 di 246	

3.2.4.1 Settore G1 (Area 1)

I tre aerogeneratori (AG01, AG02 e AG03) saranno realizzati nel versante sud e sud-ovest di Punta Sa Turilia, facente parte di una dorsale morfologica che vede in Sa Yanna Bassa la quota maggiore (954,85 m s.l.m.m.), tra le località Porto Luarre e Pessicchili.

Coerentemente con la cartografia geologica in Figura 3.7, le unità litologiche direttamente interessate dalle opere (aerogeneratori e nuova viabilità di servizio) sono le seguenti:

- b** Depositi alluvionali e alluvio colluviali
- ONE** Ortogneiss di Lodè-Mamone
- mi** Micascisti prevalenti

Gli aerogeneratori AG01 e AG02 hanno come substrato sulle rocce appartenenti all'Ortogneiss di Lodè-Mamone [**ONE**] mentre AG03 poggia in prevalenza sui micascisti [**mi**], che danno corpo alle zone a quota più elevata. Le rocce appartenenti all'Ortogneiss di Lodè-Mamone [**ONE**] costituiscono anche il substrato sul quale si svilupperà la nuova viabilità di servizio per il collegamento tra i siti di installazione a partire dalla viabilità esistente e per la posa dei caviddotti, con ottimali caratteristiche di portanza e stabilità.

In entrambi i casi si tratta di rocce compatte e finemente foliate con proprietà litotecniche elevate una volta superato lo spessore submetrico di alterazione corticale, che verranno meglio definite mediante specifiche indagini.

Nonostante la cartografia ufficiale risulti carente nella rappresentazione dei depositi di copertura del substrato roccioso e sebbene siano presenti ampi areali con roccia affiorante o sub affiorante, nella realtà dei luoghi è inequivocabile la presenza di una coltre eluvio-colluviale a granulometria sabbioso-limosa con talora abbondante scheletro clastico monogenico il cui spessore generalmente non supera i 0,50 m, confermata dalle numerose attività agricole del settore per la produzione di foraggiere.

Si ritiene che il passaggio tra la coltre eluvio-colluviale e il sottostante substrato roccioso alterato e detensionato possa avvenire con gradualità. L'assetto geologico descritto determina anche ottimali condizioni di stabilità gravitativa dei luoghi. In virtù delle modeste pendenze dei tratti di pendio coinvolti non si prevedono particolari problemi di stabilità in fase di realizzazione degli sbancamenti sia per la posa delle opere fondali sia per la realizzazione della nuova viabilità, se non quelli strettamente legati alle altezze dei fronti e alle caratteristiche litotecniche locali dell'ammasso.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 42 di 246	

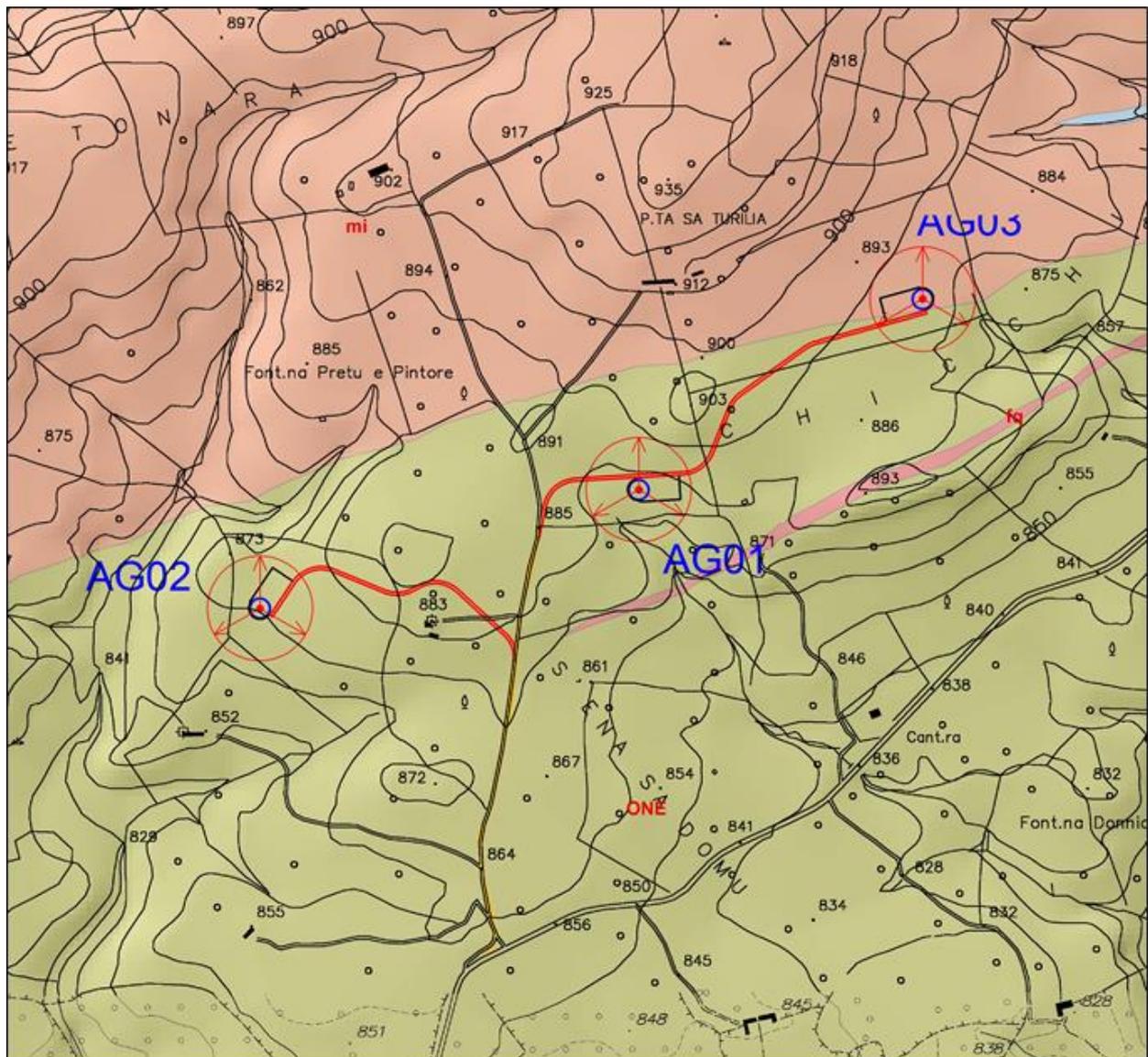


Figura 3.7 - Assetto geologico-stratigrafico del Settore G1 (cluster SW) di intervento con individuazione dei tre aerogeneratori (AG01, AG02 e AG03). In rosso la nuova viabilità.

Fonte della cartografia: <http://www.sardegnegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map>.

- b** Depositi alluvionali e alluvio colluviali (Olocene).
- fq** Filoni idrotermali a prevalente quarzo, spesso mineralizzati a barite e fluorite (Carbonifero superiore – Permiano)
- ONE** Ortogneiss di Lodè-Mamone - Ortogneiss granodioritici grigi, a grana media (Ordoviciano medio).
- mi** Micascisti prevalenti (Precambriano? - Paleozoico?).

3.2.4.2 Settore G2 (Area 2)

I tre aerogeneratori (AG13, AG14 e AG15) saranno realizzati nel versante meridionale della dorsale che vede il rilievo di Sa Yanna Bassa come zona di maggior elevazione (954,85 m s.l.m.m.), formando un allineamento di direzione SW-NE sino alla località Sas Tacculas.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 43 di 246	

Coerentemente con la cartografia geologica in Figura 3.8, le unità litologiche direttamente interessate dalle opere (aerogeneratori e nuova viabilità di servizio) sono le seguenti:

b/b2 Depositi alluvionali e alluvio colluviali

mi Micascisti prevalenti

Tutti gli aerogeneratori hanno pertanto come substrato i micascisti [**mi**], che danno corpo alle zone a quota più elevata.

Si tratta di rocce compatte e finemente foliate con proprietà litotecniche elevate una volta superato lo spessore submetrico di alterazione corticale, che verranno meglio definite mediante specifiche indagini geognostiche. Tali substrati contrassegneranno anche le tratte di nuova viabilità di collegamento tra i siti di installazione a partire dalla viabilità esistente, con ottimali caratteristiche di portanza e stabilità. Analogamente all'areale coinvolto dal Cluster 1, accanto ad ampi areali con roccia affiorante o subaffiorante sono presenti zone di pendio caratterizzate da una coltre eluvio-colluviale a granulometria sabbioso-limosa con talora abbondante scheletro clastico monogenico il cui spessore generalmente non supera i 0,50 m, confermata dalle numerose attività agricole del settore per la produzione di foraggiere.

Si ritiene che il passaggio tra la coltre eluvio-colluviale e il sottostante substrato roccioso alterato e detensionato possa avvenire con gradualità. L'assetto geologico descritto determina anche ottimali condizioni di stabilità gravitativa dei luoghi.

Le modeste pendenze dei luoghi destinati agli aerogeneratori non prevedono particolari problemi di stabilità in fase di realizzazione degli sbancamenti sia per la posa delle opere fondali sia per la realizzazione della nuova viabilità, se non quelli strettamente legati alle altezze dei fronti e alle caratteristiche litotecniche locali dell'ammasso per la cui definizione si dimanda alla esecuzione della specifica campagna di indagine.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 44 di 246	

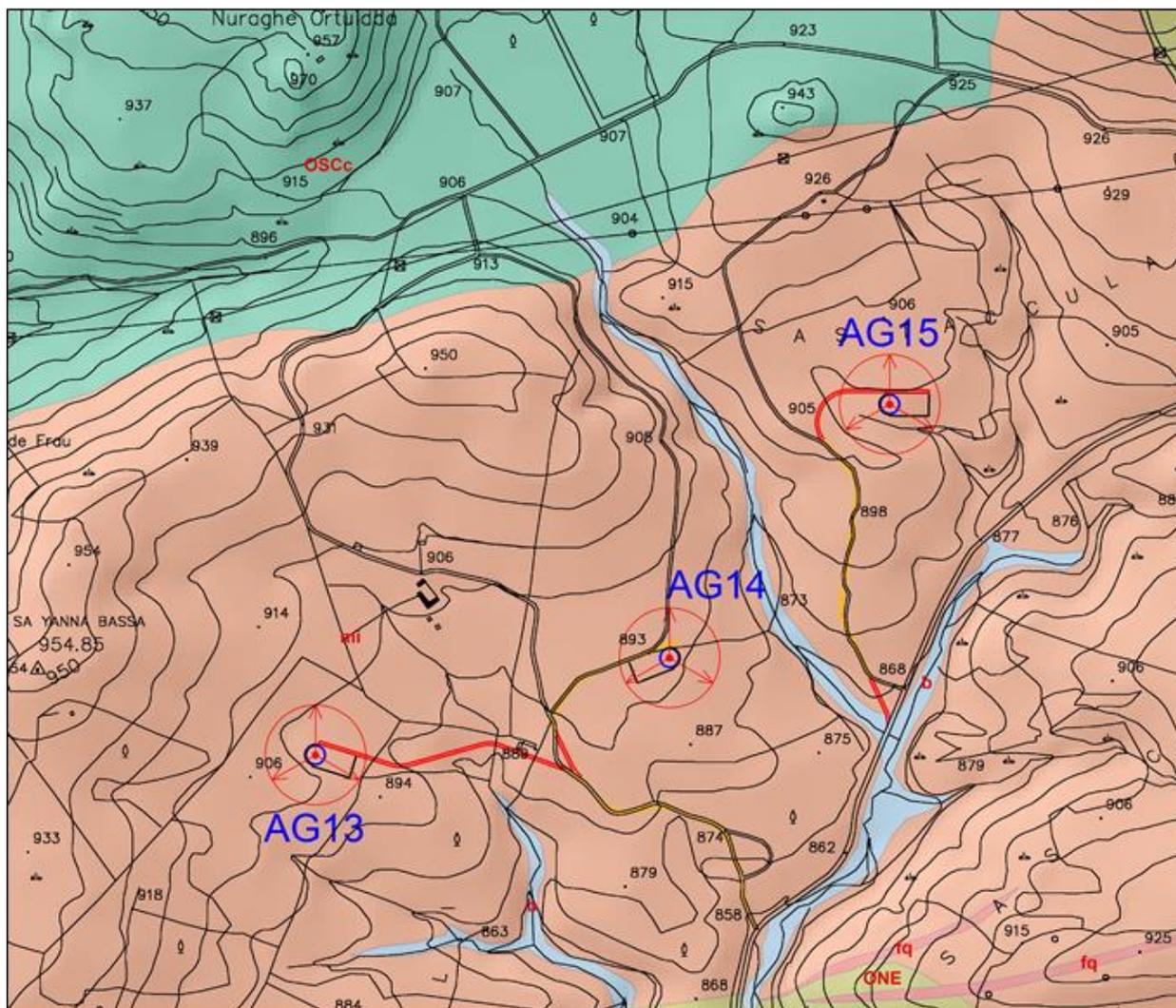


Figura 3.8 – Assetto geologico-stratigrafico del Settore G2 (Area 2) di intervento con individuazione dei tre aerogeneratori (AG13, AG14 e AG15). In rosso la nuova viabilità.

Fonte della cartografia: <http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnamee/?map>.

- b2** Depositi eluvio colluviali (Olocene).
- fq** Filoni idrotermali a prevalente quarzo, spesso mineralizzati a barite e fluorite (Carbonifero superiore – Permiano)
- OSCc** Unità Intrusiva di Sos Canales (Facies Loelle) - Leucograniti a granato (Carbonifero superiore – Permiano).
- ONE** Ortogneiss di Lodè-Mamone - Ortogneiss granodioritici grigi, a grana media (Ordoviciano medio)..
- mi** Micascisti prevalenti (Precambriano? - Paleozoico?).

3.2.4.3 Settore G3 (Area 3)

I tre aerogeneratori (AG04, AG05 e AG06), sono ubicati sulla parte sommitale di una dorsale morfologica che vede in Punta Su Pessiche la quota maggiore (~1000 m s.l.m.m.).

Coerentemente con la cartografia geologica in Figura 3.9, le unità litologiche direttamente

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 45 di 246	

interessate dalle opere (aerogeneratori e nuova viabilità di servizio) sono le seguenti:

b2 Depositi eluvio-colluviali

ONE Ortogneiss di Lodè-Mamone

OSCc Unità Intrusiva di Sos Canales (Facies Loelle) - Leucograniti a granato.

Tutti gli aerogeneratori avranno come substrato di appoggio le rocce appartenenti all'Ortogneiss di Lodè-Mamone, le cui qualità in termini di resistenza al taglio e compressibilità sono da considerarsi ottimali a favore della stabilità nel tempo delle opere, tenendo presente anche la favorevole conformazione morfologica dei luoghi di intervento.

Non è escluso un coinvolgimento del substrato granitoide anche in un breve tratto di nuova viabilità di collegamento tra gli aerogeneratori AG04 e AG05. In ogni caso, trattandosi di rocce cristalline, sebbene interessate da fratturazione più o meno fitta e da fenomeni di alterazione \pm intensi, non si prevede alcuna problematica per quanto concerne la loro capacità portante rispetto ai carichi previsti e la stabilità nel tempo delle opere.

Anche in questo caso è verosimile la presenza della coltre detritica eluvio-colluviale a granulometria prevalentemente sabbiosa, anche grossolana, il cui spessore non dovrebbe superare i 0,50 m.

Come già evidenziato per i settori G1 e G2, si ritiene che il passaggio tra la coltre eluvio-colluviale ed il sottostante substrato roccioso alterato e detensionato (si stima uno spessore di alterazione compreso tra 0,50 m e 1,00 m) possa avvenire con gradualità.

La posizione morfologica sommitale dei tre aerogeneratori consente di ritenere pressoché nulla l'attività morfodinamica locale sia per quanto concerne fenomeni gravitativi sia per quanto riguarda le acque di ruscellamento superficiale, concentrato e/o diffuso. Non si prevedono condizioni di instabilità geomorfologica in fase realizzativa degli sbancamenti sia per la realizzazione della nuova viabilità sia per la posa delle opere fondali a meno di particolari condizioni dell'ammasso roccioso al momento non prevedibili.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 46 di 246	

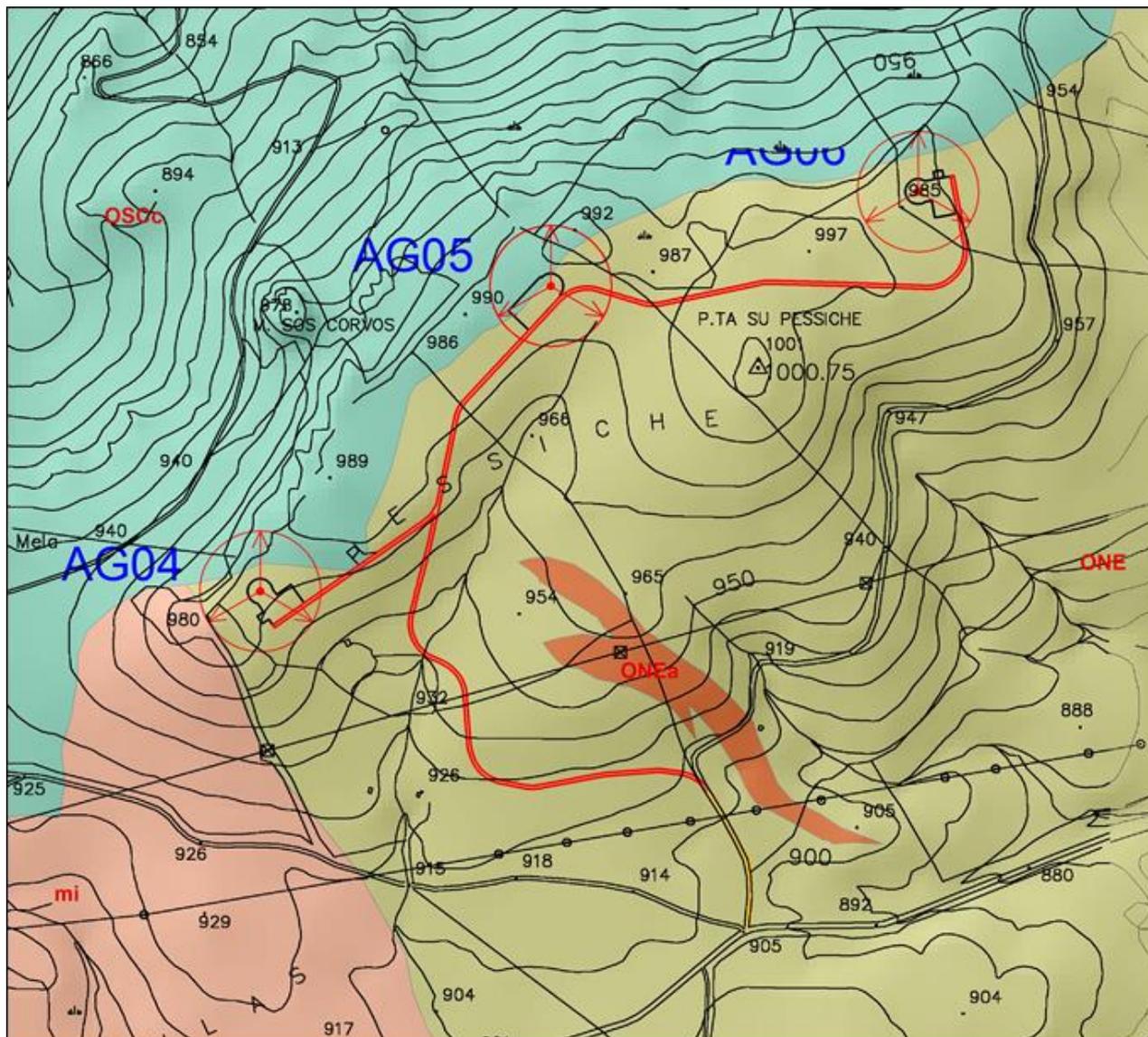


Figura 3.9 - Assetto geologico-stratigrafico del Settore G3 (Area 3) di intervento con individuazione dei tre aerogeneratori (AG04, AG05 e AG06). In rosso la nuova viabilità.

Fonte della cartografia: <http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnamee/?map>.

- b2** Depositi eluvio colluviali (Olocene).
- OS0c** Unità Intrusiva di Sos Canales (Facies Loelle) - Leucograniti a granato (Carbonifero superiore – Permiano).
- ONE** Ortogneiss di Lodè-Mamone - Ortogneiss granodioritici grigi, a grana media (Ordoviciano medio)..
- ONEa** Ortogneiss di Lodè-Mamone - Ortogneiss granodioritici grigi, a grana media (Ordoviciano medio).
- mi** Micascisti prevalenti (Precambriano? - Paleozoico?).

3.2.4.4 Settore G4 (Aree 4/5)

Questo settore è il più ampio e comprende sei aerogeneratori, denominati in sequenza, da SW a NE, AG08, AG09, AG10, ASG07, AG11 e AG12 e risultano ubicati sia sulla parte sommitale del

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 47 di 246	

versante nord e nord est di Punta Martullo (994,37 m s.l.m.m.) che digrada con pendenze da moderate sino a modeste sino alla quota di circa 700 m in zona *Pranu e Cheddai* per poi formare pendii più marcati lungo l'incisione del *Rio Sas Pruneddas* e del *Rio dell'Annunziata*.

Ad esclusione dell'aerogeneratore AG12, che risulta su un pianoro, tutti gli altri sono ubicati su pendio ma con modeste pendenze.

Coerentemente con la cartografia geologica in Figura 3.10, le unità litologiche direttamente interessate dalle opere (aerogeneratori e nuova viabilità di servizio) sono le seguenti:

b2 Depositi eluvio-colluviali

ONE Ortogneiss di Lodè-Mamone

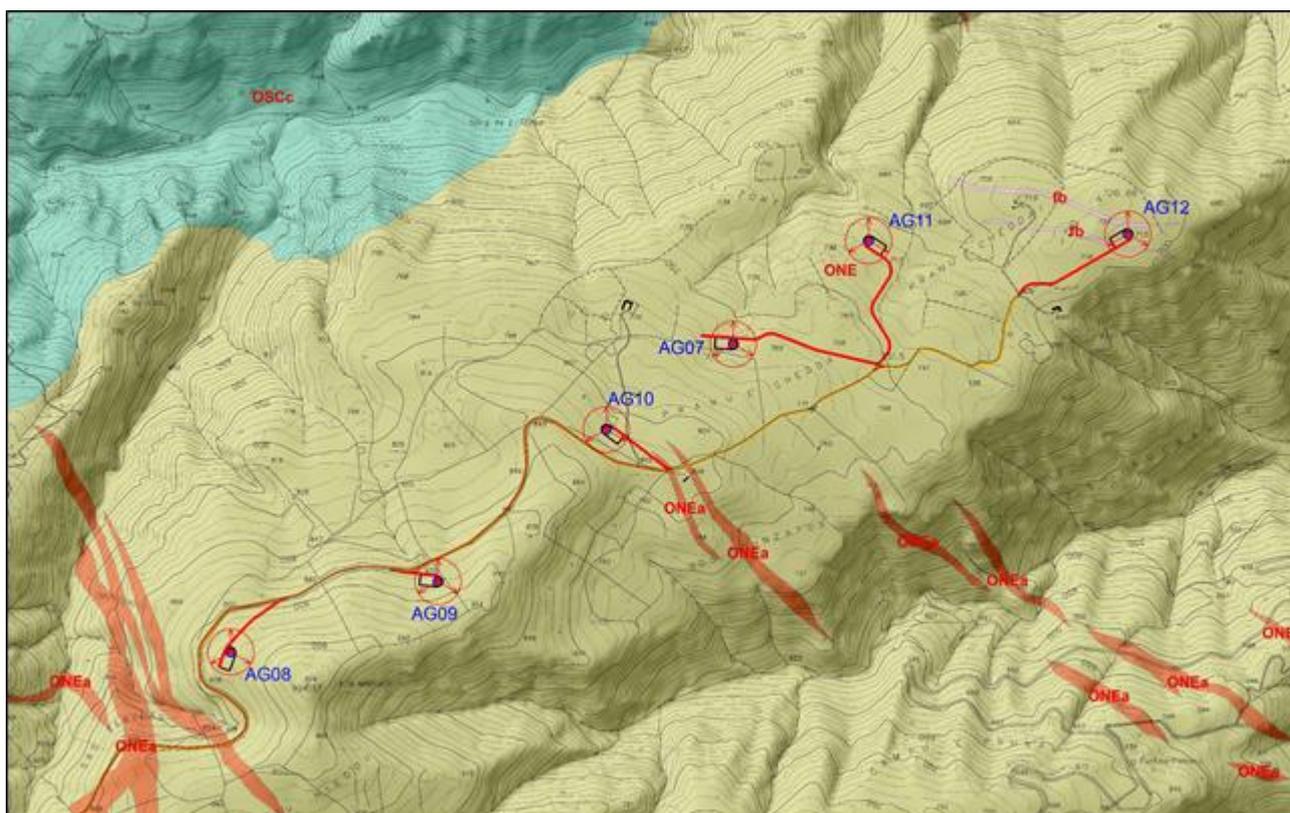


Figura 3.10 - Assetto geologico-stratigrafico del Settore G4 (Area 4) di intervento con individuazione dei cinque aerogeneratori (AG08, AG09, AG10, AG07, AG11 e AG12). In rosso la nuova viabilità. Fonte della cartografia: <http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameo/?map>.

b2 Depositi eluvio colluviali (Olocene).

OSCc Unità Intrusiva di Sos Canales (Facies Loelle) - Leucograniti a granato (Carbonifero superiore – Permiano).

ONE Ortogneiss di Lodè-Mamone - Ortogneiss granodioritici grigi, a grana media (Ordoviciano medio)

ONEa Ortogneiss di Lodè-Mamone - Ortogneiss granodioritici grigi, a grana media (Ordoviciano medio).

In questo cluster domina pertanto un unico substrato roccioso formato dalle rocce scistose/foliate dell'Ortogneiss di Lodè-Mamone, interessate da una fascia di alterazione e detensionamento corticale variabile tra i 0,50 m e 1,00 m di spessore.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 <i>think energy</i>	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 48 di 246	

Sia gli scavi di fondazione sia quelli per le tratte di nuova viabilità che si diparte dall'attuale tracciato di penetrazione agraria, interagiranno con rocce di consistenza molto elevata e di qualità sostanzialmente ottimale una volta superato lo spessore sub metrico "decoeso", per garantire stabilità nel tempo alle opere.

Sulla base della conformazione topografica dei luoghi e delle attuali conoscenze non si prevede infatti alcuna interazione tra gli aerogeneratori e le dinamiche morfologiche e idrauliche al contorno.

A completamento dell'analisi, un'ulteriore facies litologica sinora non considerata si riscontra nel settore nel quale è prevista la realizzazione delle nuove stazioni, ubicate in posizione abbastanza distante rispetto all'impianto eolico a qualche chilometro a ESE dell'abitato di Buddusò. Si tratta in questo caso dell'Unità Intrusiva di Buddusò (**BUDb** - Facies Santa Reparata) composta da rocce granitoidi (monzograniti) equigranulari, a marcata tendenza leucocrata, a grana da media a medio-fine e tessitura orientata afferente al Carbonifero sup. Permiano. Come per le unità litologiche precedentemente descritte, ci si attende un ottimale comportamento di tale substrato per quanto riguarda la resistenza al taglio e alle deformazioni da carico una volta superato lo spessore di alterazione superficiale.

3.2.5 Aspetti geotecnici

Considerata l'ampiezza del settore di intervento, che si estende per circa 10 km con gli impianti accorpatisi in quattro differenti settori denominati G1, G2, G3 e G4, si ritiene utile analizzare gli aspetti geotecnici degli stessi limitatamente alle zone di imposta degli aerogeneratori che costituiscono le opere di maggior impatto sul sottosuolo.

La semplicità dell'assetto litostratigrafico dei luoghi precedentemente decritta facilita questa prima valutazione in quanto, sostanzialmente, è possibile definire una stratigrafia litotecnica con tre distinte unità che hanno diretto riferimento con quelle definite nella modellazione geologica.

Non essendo stato possibile al momento eseguire alcuna campagna di indagine diretta, la caratterizzazione litotecnica viene effettuata, in via preliminare e cautelativa, sulla base di dati provenienti da letteratura tecnica coadiuvate da informazioni estrapolate da indagini pregresse svolte in contesti geologici analoghi.

Si propone pertanto la seguente stratigrafia litotecnica indicativa che assume valore per tutti i quattro cluster di aerogeneratori.

Unità A – Suoli detritici eluvio-colluviali, a granulometria sabbio-limoso, con grado di pedogenesi variabile, incoerenti, da poco a moderatamente addensati, di spessore medio pari a 0,50 m.

I parametri geotecnici associabili in via cautelativa sono:

- Peso di volume naturale $\gamma = 17,00 \div 17,50 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio $\phi' = 27 \div 28^\circ$
- Coesione efficace $c' = 0,00 \div 0,10 \text{ daN/cm}^2$

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 49 di 246	

– Modulo elastico

$$E_{el} = 80 \div 100 \text{ daN/cm}^2$$

Unità B – Coltre di alterazione eluviale \pm spinta del substrato roccioso (metamorfico e/o cristallino), in genere consistente, di spessore variabile tra 0,50 m e 1,00 m, con caratteristiche litotecniche che aumentano gradualmente con la profondità.

I parametri geotecnici associabili in via cautelativa sono:

- Peso di volume naturale $\gamma = 18,00 \div 18,50 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio $\varphi' = 30 \div 32^\circ$
- Coesione efficace $c' = 0,10 \div 0,20 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo elastico $E_{el} = 200 \div 250 \text{ daN/cm}^2$

Sulla base di quanto esposto, tutte le strutture di fondazione degli aerogeneratori andranno a poggiare sul substrato roccioso in facies litotecnica C.

Fermo restando la necessità di supportare le valutazioni in questa sede con i dati provenienti dalle indagini geognostiche puntuali eseguite ad hoc, orientativamente si possono assumere valori di capacità portante dell'ordine di **2,5 daN/cm²**, senza che si manifestino cedimenti di entità apprezzabile o comunque pregiudizievoli per la stabilità delle strutture in progetto.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 50 di 246	

Unità C - Roccia in posto, sia in facies metamorfica (micascisti, ortogneiss) sia in facies intrusiva (leucograniti), interessata da più sistemi di giunti variamente orientali e inclinati e talora da layering sia primario sia secondario o/o fissilità più o meno marcata e da fenomeni di alterazione in genere blandi.

I parametri geotecnici associabili in via cautelativa sono:

- Peso di volume naturale $\gamma = 20,00 \div 21,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio $\varphi' = 32 \div 36^\circ$
- Coesione efficace $c' = 0,10 \div 0,20 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo elastico $E_{el} = 350 \div 450 \text{ Mpa}$

3.2.6 Caratterizzazione sismica

3.2.6.1 Sismicità dell'area

La bassa sismicità della Sardegna è nota, in virtù della generale stabilità del blocco sardo-corso negli ultimi 7 m.a. L'attività tettonica viene pertanto considerata molto bassa o quiescente e generalmente non si rilevano deformazioni significative nel corso del tardo Quaternario (Pleistocene superiore ed Olocene) se non quelle dovute a fenomeni di subsidenza.

Dai dati macrosismici provenienti da studi INGV e di altri enti utilizzati per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04, consultabili dal sito web "DBMI04", per l'Isola non sono segnalati eventi sismici significativi, al massimo del VI grado della scala Mercalli. Si porta ad esempio il terremoto del 04.06.1616 che determinò danneggiamenti vari a edifici della Cagliari di allora e ad alcune torri costiere attorno a Villasimius.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 51 di 246	

Terremoti degni di nota (oltre ai primi registrati dall'Istituto Nazionale di Geofisica negli anni 1838 e 1870 rispettivamente del VI e V grado della scala Mercalli) risalgono al 1948 (epicentro nel Canale di Sardegna, verso la Tunisia, VI grado) e al 1960 (V grado), con epicentro i dintorni di Tempio).

Degno di attenzione è sicuramente anche quello avvertito nel cagliaritano il 30.08.1977 provocato dal vulcano sottomarino Quirino mentre, più recentemente (03.03.2001) è stato registrato un sisma di magnitudo 3,3 Richter (IV grado scala Mercalli) nella costa di San Teodoro ed un sisma di analoga magnitudo il 09.11.2010, nella costa NW dell'Isola.

Altri episodi, con epicentro nel settore a mare poco a ovest della Corsica e della Sardegna, sono stati registrati nel 2011 con magnitudo compresa tra 2,1 e 5,3 de ipocentro a profondità tra 11 km e circa 40 km di profondità.

Si segnalano altri terremoti tra il 2006 e il 2007 nel Medio Campidano seppure di magnitudo mai superiore e 2,7 (13.07.2006, magnitudo 2,7 a 10 km di profondità con epicentro Capoterra; 23.05.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro Pabillonis; 02.10.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro tra Pabillonis e Guspini).

3.2.6.2 Classificazione sismica

Il panorama legislativo in materia sismica è stato rivisitato dalle recenti normative nazionali ovvero dall'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003 «*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*» entrata in vigore dal 25.10.2005, in concomitanza con la pubblicazione della prima stesura delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" e dalla successiva O.P.C.M. n. 3519/2006.

In relazione alla pericolosità sismica - espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi - il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone con livelli decrescenti di pericolosità in funzione di altrettanti valori di accelerazione orizzontale massima al suolo (a_{g475}), ossia quella riferita al 50esimo percentile, ad una vita di riferimento di 50 anni e ad una probabilità di superamento del 10% attribuiti a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s30} > 800$ m/s alle quali si applicano norme tecniche differenti le costruzioni.

La classificazione sismica del territorio nazionale è rappresentata in Figura 3.11.

L'appartenenza ad una delle quattro zone viene stabilita rispetto alla distribuzione sul territorio dei valori di a_{g475} con una tolleranza 0,025g (Figura 3.12): a ciascuna zona o sottozona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (a_g), che deve essere considerato in sede di progettazione.

Tutto il territorio regionale ricade in **Zona 4**, contraddistinto da «pericolosità sismica BASSA» a cui corrisponde la normativa antisismica meno severa ed al parametro **ag** è assegnato un valore di **0,025÷0,05 g** da adottare nella progettazione.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 52 di 246	

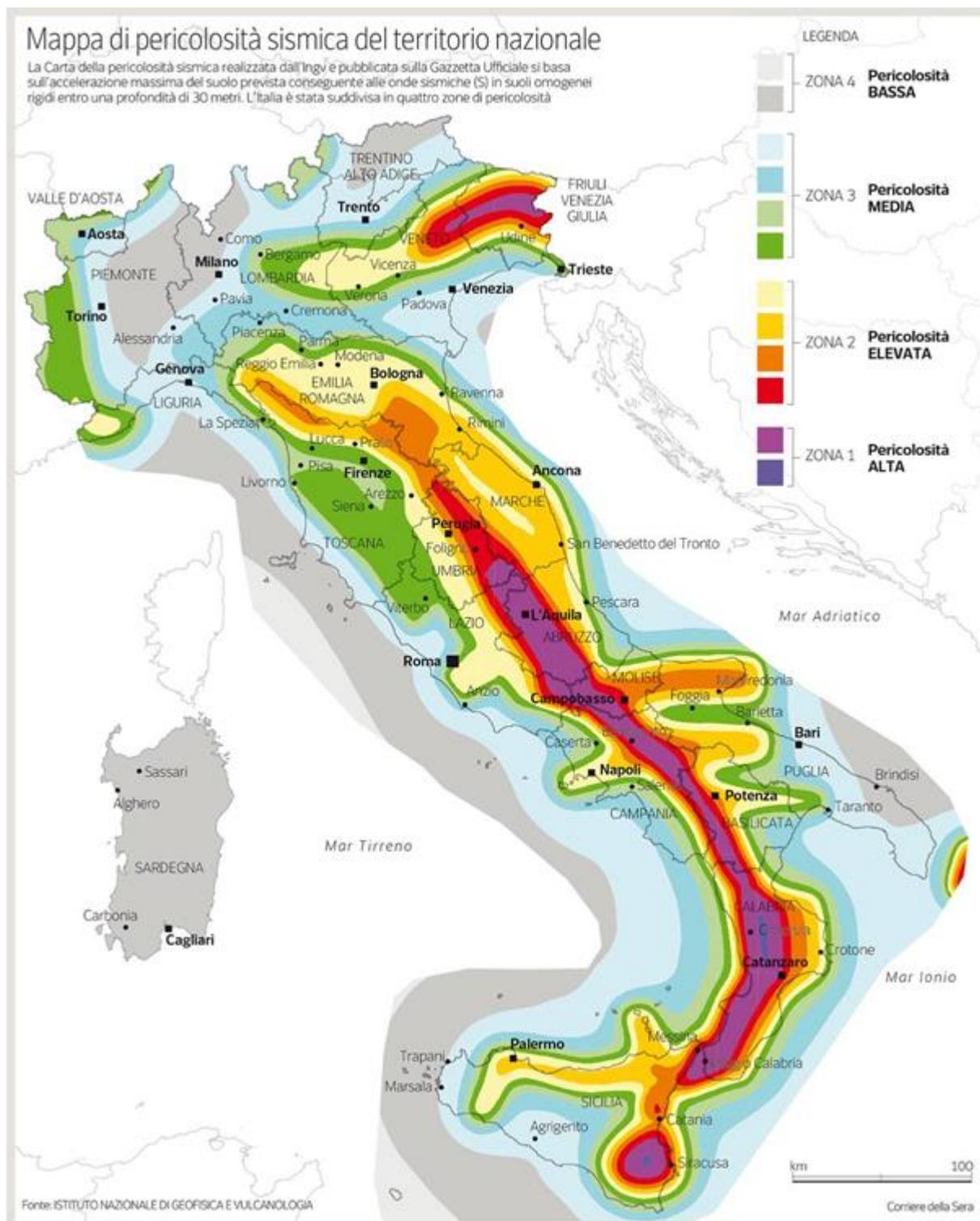


Figura 3.11 - Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale realizzata (INGV 2018).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 53 di 246	

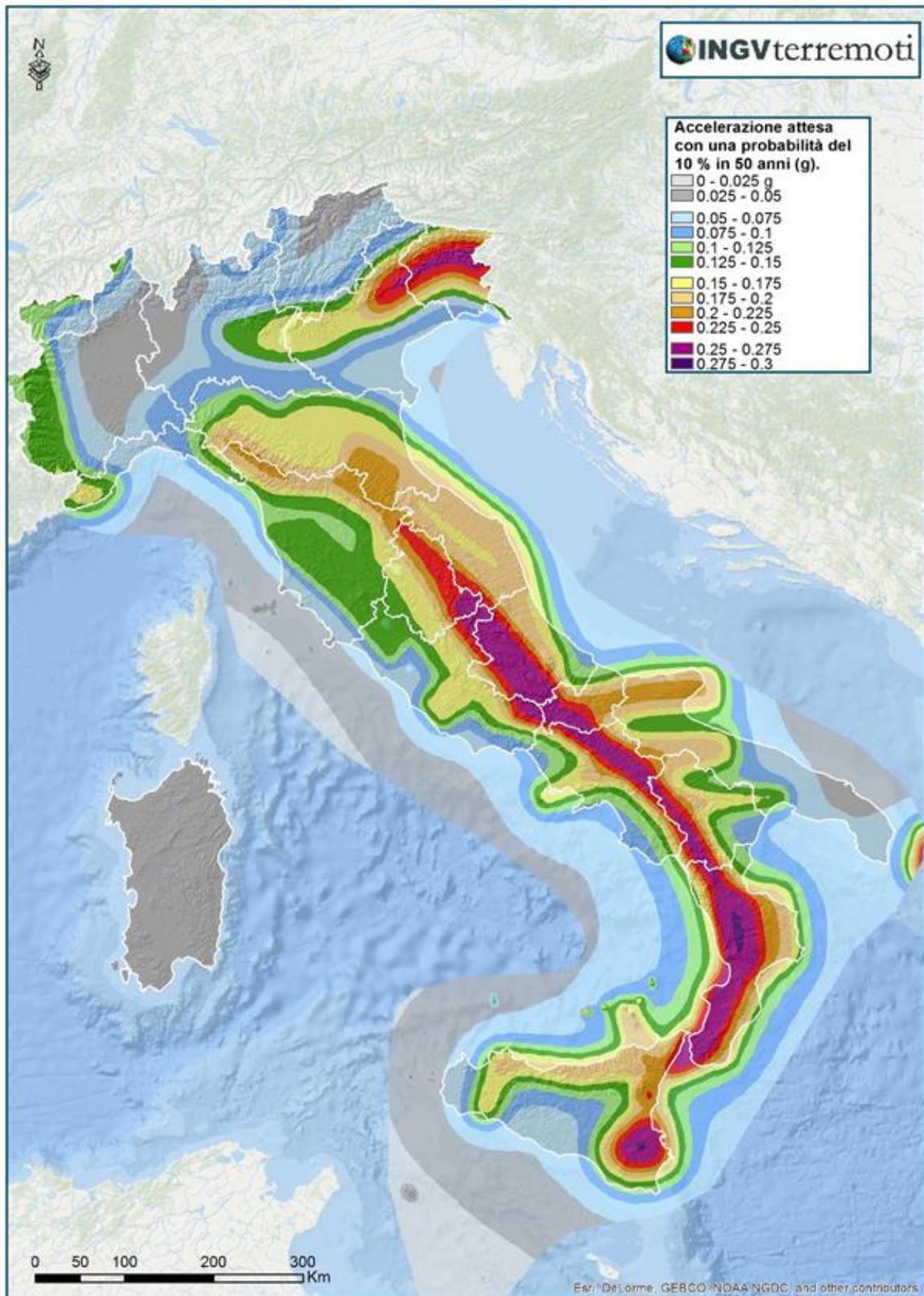


Figura 3.12 - Mappa dell'accelerazione attesa con una probabilità del 10% in 50 anni (INGV 2018).

Pur tuttavia, con la ratifica delle Norme Tecniche per le Costruzioni avvenuta con l'aggiornamento

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 54 di 246	

del 17.01.2018, anche in questo ambito per le verifiche geotecniche è obbligatorio l'utilizzo del metodo delle tensioni limite.

Per quanto riguarda la massima intensità macrosismica I_{max} (che rappresenta una misura degli effetti che il terremoto ha prodotto sull'uomo, sugli edifici e sull'ambiente) si fa riferimento alla classificazione del Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti (G.N.D.T.).

Per i comuni della Sardegna, così come per quelli ove si segnalano intensità massime molto basse o non esiste alcun dato osservato, è stato assegnato un valore "ponderato" di intensità (**$I_{max/pon}$**), stimato per estrapolazione dai valori osservati nei comuni limitrofi oppure calcolando un risentimento massimo a partire dal catalogo NT.3 mediante opportune leggi di attenuazione. Dei 375 comuni della Sardegna, meno del 5% ha comunicato al G.N.D.T. i dati relativi all'intensità macrosismica MCS: in ogni caso, nella totalità delle rilevazioni, i valori sono risultati minori di 6.

3.2.6.3 Categoria di sottosuolo

Per la valutazione delle azioni sismiche di progetto, ai sensi del D.M. del 1701.2018, deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto nel suolo superficiale. Per tale motivo si esegue una classificazione dei terreni compresi fra il piano di campagna ed il "bedrock" attraverso la stima delle velocità medie delle onde di taglio (V_s).

Con l'approccio semplificato, la classificazione del sottosuolo si effettua in base alla configurazione stratigrafica ed i valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S_{eq}}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_s}}$$

essendo: h_i = spessore dello stato i -esimo,

$V_{s,i}$ = velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato,

N = numero di strati,

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/sec.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato viene riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali alla testa dei pali.

Per depositi con profondità del substrato > 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S_{eq}}$ è definita dal parametro $V_{S_{30}}$ ottenuto ponendo $H = 30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 55 di 246	

Alla luce di quanto, ai fini della definizione delle azioni sismiche secondo le «*Norme Tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni*», un sito può essere classificato attraverso il valore delle V_{Seq} con l'appartenenza alle differenti categorie sismiche; ovvero:

- A]** ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m;
- B]** rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s;
- C]** depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine 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;
- D]** depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente 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 100 e 180 m/s;
- E]** Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Seppur senza il conforto di riscontri sperimentali diretti se non riferibili a contesti geologici analoghi, la presenza del substrato roccioso sub affiorante o sotto copertura di uno strato detritico di spessore sub metrico consente, cautelativamente, di adottare una **categoria di sottosuolo di tipo "A"** ovvero « **Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m** ».

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 56 di 246	

3.2.7 Geopedologia e uso del suolo

3.2.7.1 Introduzione

La caratterizzazione e la successiva descrizione dei suoli di una regione è sempre complicata da realizzare in quanto caratterizzati da una notevole variabilità spaziale. Il suolo è considerato, già da parecchio tempo, come un corpo quadridimensionale (tempo e spazio) "naturale indipendente, con una sua propria morfologia di profilo risultante da un'unica combinazione di clima, forme biologiche, materiale derivante dalla roccia madre, dalla topografia e dal tempo" (Dokuchaev, 1885). Per sintetizzare ciò possiamo fare riferimento alla ben nota, e sempre valida, equazione di Jenny del 1941, $S = f(cl, o, r, p, t)$, in cui il suolo viene espresso come funzione del clima, degli organismi viventi, del rilievo, della roccia madre e del tempo.

Il clima, come ben noto, influisce sulla pedogenesi in quanto agisce sui costituenti del sistema suolo attraverso l'alterazione della roccia madre, lo sviluppo della vegetazione e la modificazione della forma del paesaggio. La vegetazione è strettamente influenzata dal clima e condiziona i processi di formazione del suolo. Ad esempio, la presenza di una densa copertura boschiva garantisce un continuo apporto di sostanza organica e svolge un ruolo di protezione dall'azione erosiva delle acque di ruscellamento. Il rilievo influisce, invece, dapprima in modo indiretto, in quanto attraverso l'esposizione può ad esempio condizionare l'intensità delle precipitazioni e dei venti, e poi in modo diretto, in quanto l'elevata pendenza può innescare processi gravitativi e fenomeni di ruscellamento. La roccia madre fornisce la materia prima ai processi pedogenetici. Infatti, l'alterazione della roccia fornisce la frazione minerale che rappresenta l'input per i successivi processi di sviluppo del suolo. In presenza di rocce tenere, o comunque facilmente alterabili, i suoli possono assumere forme ben sviluppate in assenza di particolari processi erosivi, mentre la presenza di rocce fortemente litoidi ostacolano i processi pedogenetici determinando talvolta la presenza di suoli sottili, talora limitati a semplici coperture di spessore centimetrico. Infine, il fattore tempo è decisivo per lo svolgersi delle azioni determinate dai fattori precedenti. Quindi, nello studio dei suoli e nella determinazione della sua variabilità spaziale non si può certamente prescindere da tutti questi fattori che influiscono, in maniera differente, sui processi pedogenetici.

Le teorie pedologiche tradizionali dimostrano che, dove le condizioni ambientali generali sono simili ed in assenza di disturbi maggiori, come possono essere ad esempio particolari eventi deposizionali o erosivi, i suoli dovrebbero seguire un'evoluzione ed uno sviluppo che converge verso un ben determinato tipo pedologico caratteristico di quella precisa area. In questo senso, la pedogenesi più lunga avviene sotto condizioni ambientali favorevoli e, soprattutto, costanti in cui le caratteristiche fisiche, biologiche e chimiche imprimono la loro impronta sulla pedogenesi stessa. Ma questo sviluppo, o meglio questa progressione verso uno stadio di maturità dei suoli, non è sempre evidente, proprio perché i fattori precedentemente descritti possono interromperla in qualsiasi momento (Phillips, 2000). La realtà, infatti, si discosta spesso in modo marcato dalle teorie pedologiche, proprio come avviene ogni volta che si cerca di modellizzare l'ambiente ed i

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 57 di 246	

processi che si instaurano, in quanto difficilmente vi è la contemporanea continuità dei suddetti fattori. Questo è valido a tutte le scale di osservazione, sia alla mesoscala che alla microscala, in quanto anche dall'analisi di un piccolo versante è possibile osservare variazioni litologiche e micromorfologiche che influiscono in modo determinante sulla formazione e sul comportamento del suolo. A complicare quanto descritto fino a questo momento, non si possono certamente trascurare le variazioni indotte da una qualsiasi gestione antropica. Quest'ultima determina una sintomatica variazione dello sviluppo dei suoli. Infine, a ciò si aggiunge il fatto che le informazioni ottenute da una zona non possono essere estese ad altre aree simili senza una verifica completa, rendendo il rilievo pedologico lungo nel tempo e con costi elevati.

Nel corso degli anni lo studio della variazione spaziale dei suoli si è continuamente evoluto, passando dall'analisi dei singoli fattori che concorrono ai processi precedentemente descritti al rapporto suolo-paesaggio, fino ad arrivare agli anni novanta del secolo scorso, quando parte dello studio è stato concentrato sulla caratterizzazione del concetto di variabilità e sulla determinazione della frequenza con la quale variavano i diversi fattori. Burrough (1983), ad esempio, ha osservato come alcuni fattori variano con una certa costanza, potendo quindi essere inseriti all'interno di una variabilità definita sistematica, mentre altri fattori non possono che essere ricondotti ad una variabilità casuale. E sono proprio questi i concetti su cui si è concentrata l'attenzione dei ricercatori del settore, con diverse interpretazioni in funzione delle variabili di volta in volta analizzate. In particolare, secondo Saldana et al. (1998) la variazione sistematica è un cambiamento graduale o marcato nelle proprietà dei suoli ed è espressa in funzione della geologia, della geomorfologia, dei fattori predisponenti la formazione dei suoli e/o delle pratiche di gestione dei suoli stessi. Anche per Perrier e Wilding (1986) queste variazioni sistematiche possono essere espresse in funzione di: 1) della morfologia (es. rilievi montani, plateaux, pianure, terrazzi, valli, morene, etc.); 2) di elementi fisiografici (es. le vette e le spalle dei versanti); 3) dei fattori pedogenetici (es. cronosequenze, litosequenze, toposequenze, biosequenze e climosequenze). Secondo Couto et al. (1997), le variazioni sistematiche potrebbero essere osservate in generale già durante le prime fasi dei rilievi di campo.

Le altre variazioni, ovvero quelle casuali, non possono essere spiegate in termini di fattori predisponenti la formazione ma sono riconducibili alla densità di campionamento, agli errori di misura ed alla scala di studio adottata (Saldana et al., 1998). È contenuto in questi schemi di campionamento il presupposto dell'identità per i campioni adiacenti, anche se ciò raramente è stato riscontrato (Sierra, 1996). In generale, la variabilità sistematica dovrebbe essere maggiore della variabilità casuale (Couto et al., 1997), in quanto più stretto è il rapporto con il paesaggio.

Più volte si è fatto riferimento alla variabilità dei suoli alle diverse scale di osservazione. In generale, la variazione spaziale tende a seguire un modello in cui la variabilità diminuisce al diminuire della distanza fra due punti nello spazio (Youden e Mehlich, 1937; Warrick e Nielsen, 1980). La dipendenza spaziale è stata osservata per una vasta gamma di proprietà fisiche, chimiche e biologiche, nonché nei processi pedogenetici.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 58 di 246	

Come già ampiamente descritto nelle pagine precedenti, le variazioni spaziali dei suoli sono giustificate attraverso un'analisi dei 5 principali fattori responsabili della formazione del suolo: clima, litologia, topografia, tempo, organismi viventi. Ma la base della variabilità è la scala del rilievo, in quanto ciascuno di questi fattori esercita un proprio peso che differisce anche, e soprattutto, a seconda della scala. E' quindi molto importante individuare una scala di lavoro che permetta di sintetizzare il ruolo svolto dai singoli fattori. Alcuni esempi esplicativi possono essere ricondotti alle variazioni climatiche, che esercitano un ruolo importante sulla variabilità dei suoli, particolarmente alle scale regionali. Ma quando nel territorio subentrano anche sensibili variazioni morfologiche e topografiche, allora le temperature e le precipitazioni possono differire sensibilmente anche per distanze di 1 km. Inoltre, variazioni climatiche possono essere determinate dall'esposizione, come il microclima sui versanti esposti a nord che, alle nostre latitudini, differisce in maniera consistente rispetto ai versanti esposti a sud. Allo stesso modo, anche la roccia madre varia spesso alla scala regionale, ma vi sono sensibili differenze anche alla grande scala, o di dettaglio. Molti esempi suggeriscono che le variazioni dei suoli alla scala di dettaglio avvengono soprattutto con i cambiamenti nella topografia, ma è molto difficile accorgersi delle variazioni dei suoli e di quali proprietà possano mutare lungo uno stesso versante (Brady e Wiel, 2002). E' necessario quindi poter distinguere quello che avviene alle differenti scale di osservazione; alle grandi scale, ad esempio, i cambiamenti avvengono all'interno di pochi ettari coltivati o di aree incolte. La variabilità a questa scala di osservazione può essere difficile da misurare, a meno di possedere un numero elevatissimo di osservazioni e con una densità di campionamento improponibile per i normali rilevamenti pedologici. In molti casi alcune considerazioni, ma si tratta sempre di considerazioni effettuate dopo aver analizzato i primi dati pedologici, possono essere estrapolate anche osservando l'altezza o la densità di vegetazione che può riflettere una determinata variabilità dei suoli, come pure una variabilità nelle forme del paesaggio o la presenza di differenti substrati geologici. Laddove lo studio richiede una valenza scientifica o una precisa caratterizzazione dei suoli è sempre necessario che i cambiamenti delle proprietà dei suoli siano determinati attraverso l'analisi dei campioni di suolo prelevati. Alla media scala, invece, si osserva come la variabilità sia in stretta relazione con alcuni fattori pedogenetici. Comprendendo le influenze di uno di questi sul rapporto suolo-paesaggio, è spesso possibile definire un set di singoli suoli che volgono insieme in una sequenza attraverso il paesaggio stesso. Frequentemente è possibile, identificando un membro di una serie, predire le proprietà dei suoli che occupano una determinata posizione nel paesaggio da altri membri di una serie (Brady e Wiel, 2002). Tali serie di suoli includono litosequenze (considerando sequenze di rocce madri), cronosequenze (considerando rocce madri simili ma tempi pedogenetici diversi) e toposequenze (con suoli disposti secondo cambiamenti nella posizione fisiografica). La toposequenza viene anche indicata col termine catena. Le associazioni di suoli raggruppano suoli diversi, presenti nello stesso paesaggio, non cartografabili singolarmente alla scala utilizzata, ma distinguibili a scale di maggior dettaglio. L'identificazione delle associazioni di suoli è importante, in quanto queste consentono di caratterizzare il paesaggio attraverso la zonizzazione di grandi aree e possono essere utilizzate come strumento di programmazione urbanistica e del territorio.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 59 di 246

3.2.7.2 Descrizione dei suoli

Come riportato nella cartografia dei suoli della Sardegna (Aru et al 1991) possiamo suddividere l'area dei litotipi metamorfici in tre unità: B1, B2 e B4.

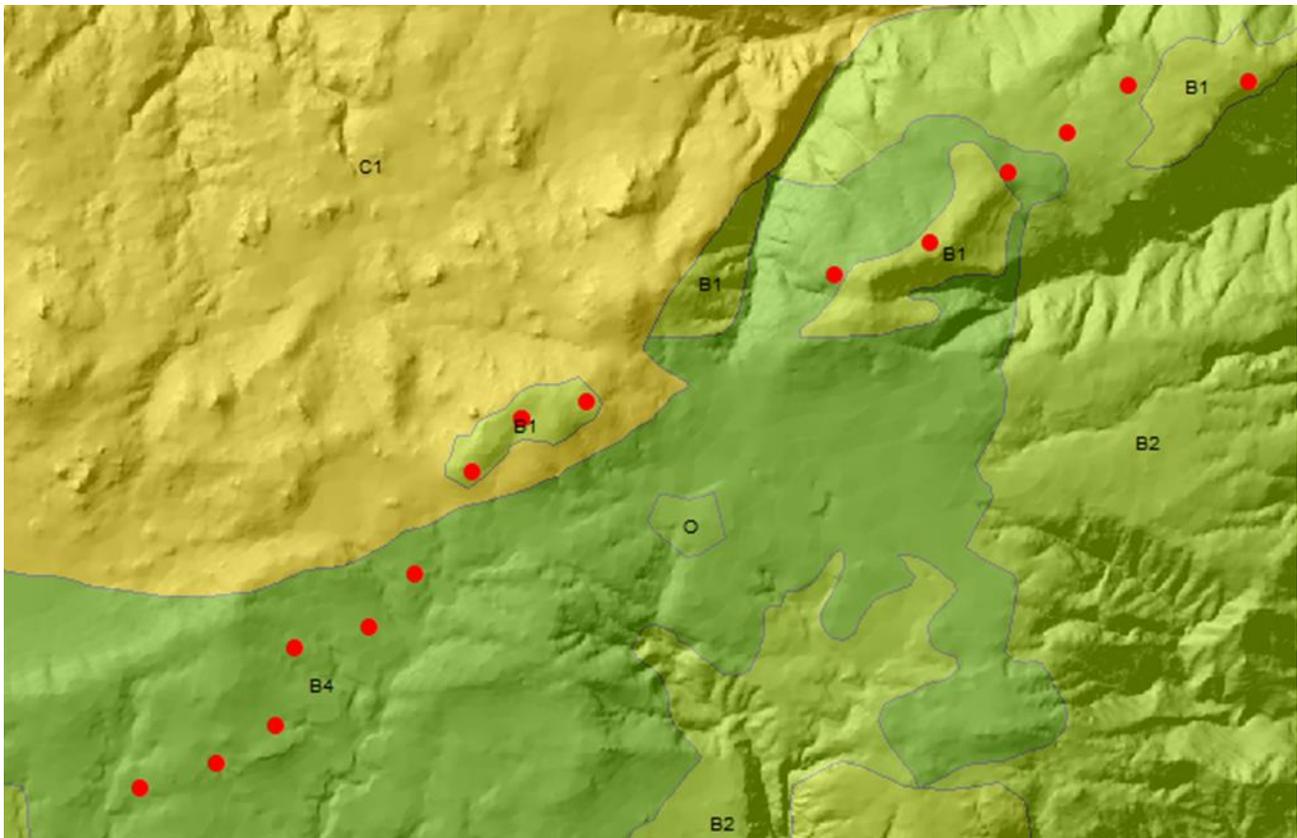


Figura 3.13 - Carta delle Unità di suolo e in rosso l'ubicazione degli aerogeneratori

Unità B1

Sono cartografate le aree con forme aspre e pendenze elevate dove i processi pedogenetici sono ostacolati dai fenomeni erosivi innescati dalle elevate pendenze; diffusa è la roccia affiorante mentre i suoli che si formano mostrano un profilo A-C, A-R e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi, una tessitura da franco sabbiosi a franco argillosi, mediamente permeabili, subacidi e parzialmente desaturati. In queste condizioni i suoli che si generano sono stati classificati come Rock Outcrop, Lithic, Typic e Dystric Xerorthent e subordinatamente Xerochrept.

Unità B2

In questa Unità le morfologie sono rappresentate da forme aspre, versanti e pianori al di sotto degli 800-1000 mt.

I suoli presenti sono caratterizzati da profili A-C, A-Bw-C e subordinatamente roccia affiorante nelle aree di cresta, sono da poco a mediamente profondi, da franco sabbiosi a franco argillosi, da

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 60 di 246	

permeabili a mediamente permeabili e subacidi.

Sono stati classificati come Typic, Dystric e Lithic Xerorthent e da Typic, Dystric e Lithic Xerochrept. Nelle aree di fondovalle, laddove non sono presenti processi erosivi ma dominano invece fenomeni di accumulo, è possibile osservare anche dei Palexeralf e Haploxeralf.

B4

La morfologia dell'Unità B4 è caratterizzata da forme da aspre a subpianeggianti al di sopra degli 800-1000 m; in questi contesti i suoli sono caratterizzati da profili A-C, A-Bw-C, la potenza varia da poco a mediamente profondi, mentre la tessitura è compresa tra franco sabbiosi e franco argillosi, sono permeabili, subacidi e parzialmente desaturati. In questa Unità è possibile osservare i Dystric, Typic e Lithic Xerorthent, Typic Xerumbrept, nonché Dystric, Typic e Lithic Xerochrept.

3.2.7.3 Uso del suolo

La conformazione morfologica del settore di intervento che, nonostante le quote alto-collinari e montane vede estese superfici subpianeggianti o in debole pendenza, ha favorito un importante utilizzo antropico dei luoghi che in passato (soprattutto gli ultimi secoli) ha notevolmente condizionato la conservazione della copertura vegetazionale originaria. Infatti, pur essendo ancora presenti areali nei quali viene preservato il bosco a latifoglie (soprattutto nei versanti delle valli molto incise del locale reticolo idrografico) e vi siano vaste aree a macchia mediterranea in evoluzione, per il resto l'impronta dell'uomo ha segnato in modo sostanziale l'attuale utilizzo del suolo ai fini soprattutto agropastorali, insediativi e di sfruttamento del bosco.

Accanto alle sugherete, che rappresentano un importante fonte economica locale e spesso utilizzate come pascolo o per locali coltivazioni negli spazi tra le piante, risulta evidente l'utilizzo dei suoli agricoli locali (piuttosto poveri e di spessore limitato) per coltivazioni foraggere non irrigue, associate ad aree a pascolo, a rari oliveti e altre coltivazioni promiscue.

Altre aree vegetate con specie autoctone costituiscono ciò che rimane della originaria copertura, variamente degradata da incendi, sovra-pascolo, disboscamenti e decespugliamenti e ora in fase di lenta ricrescita. Attorno ai seminativi sono presenti aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti a conifere prevalenti) ed altre ove coesistono usi agricoli, attività agroforestali e zone di lenta ricolonizzazione naturale laddove le colture sono state abbandonate da tempo.

La scarsa disponibilità d'acqua per la mancanza di acquiferi capaci di fornire portate interessanti da sfruttare mediante pozzi trivellati ha favorito la realizzazione di diversi piccoli bacini d'accumulo idrico sfruttando le caratteristiche di impermeabilità dei substrati rocciosi metamorfici e la locale rete idrica naturale. Dal punto di vista insediativo infine, il settore vede una scarsa presenza di fabbricati rurali mentre spicca, per estensione, l'area del carcere di Mamone.

In questo quadro generale, è stata prodotta una Carta dell'Uso del Suolo quale stralcio di predisposta dalla R.A.S. (2008) sulla base delle Linee Guida del progetto *Corine Land Cover*. Le

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 61 di 246	

classi d'uso che contraddistinguono il territorio in studio sono richiamate in Tabella 3.8.

Le classi d'uso direttamente interagenti con le opere in programma sono:

- ⇒ 2111 "seminativi in aree non irrigue"
- ⇒ 2112 "prati artificiali"
- ⇒ 31122 "sugherete"
- ⇒ 2413 "colture temporanee associate ad altre colture permanenti"
- ⇒ 321 "aree a pascolo naturale"
- ⇒ 243 "aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali"

Fatta salva l'analisi critica della cartografia ufficiale (che necessita di correzioni legate alla evoluzione nel tempo dell'uso del suolo dal 2008 ad oggi ed a errori di interpretazione avvenuti nel corso della sua stesura), si ritiene che perlomeno in via preliminare l'assetto descritto possa essere ritenuto valido rimandando ad eventuali integrazioni, aggiornamenti e miglioramenti della definizione cartografica se ritenuti necessari, a supporto della fase di progettazione definitiva.

Tabella 3.8 - Legenda della Carta dell'Uso del suolo del settore di intervento con indicazione dei codici rappresentativi delle classi d'uso e relativa descrizione sintetica.

USO DEL SUOLO DEL SETTORE DI INTERVENTO	
CLASSI	DESCRIZIONE
1211	Insedimenti industriali/artigianali e commerciali e spazi connessi
1122	Fabbricati rurali
133	Cantieri
2111	Seminativi in aree non irrigue
2112	Prati artificiali
223	Oliveti
2413	Colture temporanee associate a colture permanenti
242	Sistemi colturali e particellari complessi
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
244	Aree agro-forestali
3111	Bosco di latifoglie
31121	Pioppeti, saliceti, eucalipteti, etc. anche in formazioni miste
31122	Sugherete
3121	Bosco di conifere
313	Boschi misti di latifoglie e conifere
321	Aree a pascolo naturale
3231	Macchia mediterranea
3232	Gariga
3241	Aree a ricolonizzazione naturale
3242	Aree a ricolonizzazione artificiale
333	Aree con vegetazione rada
5122	Bacini artificiali

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 62 di 246	

3.3 Ambiente idrico

3.3.1 Premessa

In analogia con quanto segnalato a proposito della componente ambientale "Suolo e sottosuolo", la descrizione che segue è stata sviluppata attraverso le specifiche conoscenze scaturite dallo studio geologico-tecnico redatto dalla I.A.T. Consulenza e Progetti nell'ambito della progettazione dell'intervento, a firma del Dott. Geol. Mauro Pompei e della Dott.ssa Geol. Francesca Maria Lobina.

3.3.2 Inquadramento idrologico

Lo sviluppo del nuovo impianto degli aerogeneratori avviene lungo una discontinua linea di alti morfologici ben modellati in sommità separati dai fondovalle del locale reticolo di drenaggio a carattere torrentizio appartenente al bacino idrografico del Fiume Posada, in prossimità della linea spartiacque con il Fiume Tirso.

Le incisioni vallive in questione, talvolta ben marcate (ad esempio il *Rio Goddi Trotta Ortosina*, *Rio de Mamone*, *Rio dell'Annunziata* ed il *Rio Sas Praneddas* per citarne alcuni tra i più importanti che vanno poi ad alimentare il *Fiume Posada*), isolano in qualche modo questi quattro segmenti di dorsale allineata strutturalmente secondo SW-NE e che nel tratto relativo al cluster G4 più orientale digrada verso est a formare un locale pianoro (Pranu 'e Chedda).

Fatto salvo questo assetto al contorno, gli areali di intervento (siti di posa degli aerogeneratori e nuova viabilità di collegamento) risultano posizionati quasi sempre nella parte più elevata rispetto alle testate delle vallecicole secondarie o in posizione marginale rispetto agli assi di drenaggio facendo sì che non vi sia interferenza alcuna con la locale rete di scorrimento superficiale delle acque ruscellanti. Nonostante le altimetrie montane (variabili tra i 700 m circa di Pranu 'e Chedda ed i 1.019 m di *Punta sa Donna*), dell'esposizione agli agenti idrometeorici estremi e della predisposizione delle litologie metamorfiche all'alterazione nella loro parte corticale con produzione di una coltre detritica discontinua di spessore submetrico, non sono state osservate particolari condizioni morfodinamiche favorevoli allo sviluppo di franosità. Si segnalano solo locali fenomeni di erosione superficiale a solchi come conseguenza di lavorazioni agricole errate (arature a "rittochino") in areali con pendenze moderate e/o elevate.

L'attività morfodinamica più intensa si concentra soprattutto nei pendii che contornano l'alto morfologico interessato dagli interventi, coincidenti con i versanti delle vallecicole più incise che sviluppano energie del rilievo importanti a causa delle acclività superiori al 100%.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 63 di 246	

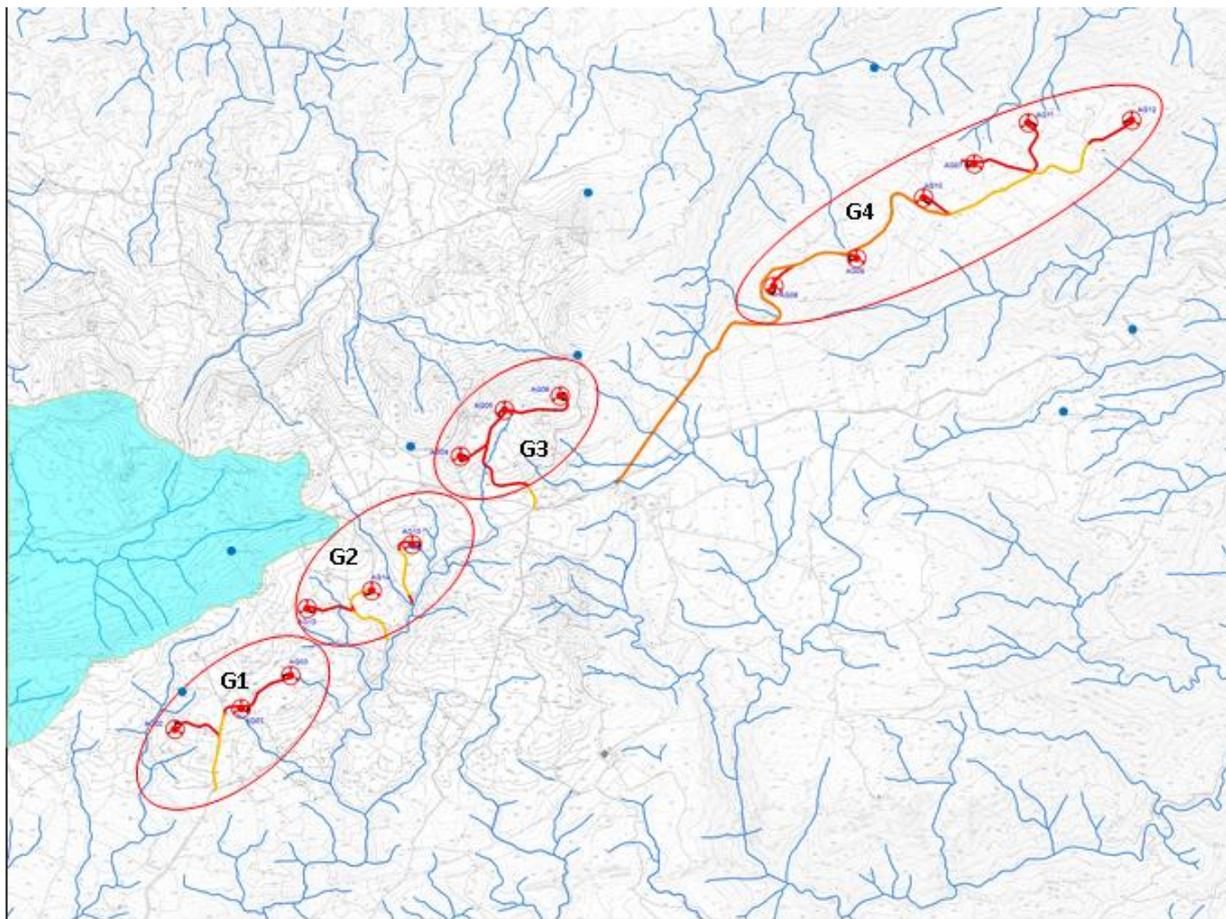


Figura 3.14 - Assetto idrografico di un idoneo contorno del settore di intervento con indicazione dei quattro cluster. I pallini blu indicano le principali sorgenti conosciute. L'area in celeste a sinistra dell'immagine appartiene al bacino idrografico del Fiume Tirso. Il resto fa parte del reticolo di drenaggio del Fiume Posada.

3.3.3 Inquadramento idrogeologico

La prevalenza del substrato roccioso cristallino e metamorfico nel settore di intervento ne condiziona decisamente l'assetto idrogeologico in quanto la porosità del substrato litificato risulta essenzialmente di tipo secondario, dovuta cioè alla sola fratturazione nel caso delle rocce metamorfiche foliate (micascisti ed ortogneiss) e per fratturazione ed alterazione per idrolisi nelle rocce granitoidi. In ogni caso si tratta di una permeabilità molto blanda (e con tempi molto lunghi per la ricarica di eventuali acquiferi sotterranei profondi caratterizzati da portate in genere poco significative).

Dall'analisi effettuata su base cartografica e da letteratura, nel settore al contorno delle zone di intervento le sorgenti alimentate dall'unità idrogeologica metamorfico-cristallina sono limitate a n. 8, di cui n. 4 (Funtana Abbas de Frau, Fontana Mela, Sorgente Elicosa e una senza nome) sono ubicate sul substrato granitoide OSCc, n. 1 (Funtana Pretu e Pintore) nelle rocce metamorfiche afferenti ai micascisti e n. 3 (Funtana Patronu, Funtana Saspiddagliu e Funtana Donnia) entro le rocce ortogneissiche di Mamone-Lodè. Al momento non si hanno dati sulle portate ma si presuppone che esse siano molto basse e a regime stagionale.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 64 di 246

Visti gli esili spessori e i caratteri di discontinuità della copertura detritica olocenica, si esclude anche la possibilità di formazione di accumuli idrici di tipo freatico degni di nota se non quelli strettamente legati alla infiltrazione delle acque zenitali in occasione di precipitazioni abbondanti.

Dalle informazioni ricavate si può quindi escludere la presenza di una circolazione idrica sotterranea nell'area di intervento perlomeno alle profondità previste in progetto per la realizzazione delle opere fondali degli aerogeneratori; per cui la realizzazione degli scavi e degli sbancamenti avverrà senza interazione alcuna con flussi idrici interni all'ammasso roccioso.

Non si esclude invece la possibilità di una circolazione idrica più profonda, in particolare entro l'ammasso roccioso granitoidale, favorita dai fenomeni di arenizzazione più o meno spinti e da particolari condizioni del reticolo di discontinuità (es: intersezione tra fasce di fratturazione molto fitta o faglie estensionali). Tali falde idriche, intercettabili mediante pozzo trivellato, si ritiene siano di difficile estrazione a causa della ridotta trasmissività degli acquiferi rocciosi.

3.4 Paesaggio

3.4.1 Premessa e criteri di analisi

Come esplicitato all'interno del quadro di riferimento programmatico, gli interventi in progetto interessano localmente aree sottoposte a tutela ai sensi degli artt. 142 e 143 del Codice Urbani. Per quanto sopra è fatto obbligo al proponente di inoltrare istanza di autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 comma 3 del D.Lgs. 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del paesaggio).

Il progetto è pertanto accompagnato dalla Relazione paesaggistica, redatta sulla base delle indicazioni del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005 nonché dei suggerimenti di cui alle Linee guida per la valutazione paesaggistica degli impianti eolici elaborate dal Ministero per i Beni e le Attività culturali nel 2006.

Per un'analisi organica ed esaustiva dei potenziali effetti del progetto sulla componente ambientale "Paesaggio" si rimanda pertanto all'esame dell'allegata Relazione paesaggistica (Elaborato WPD-B-RA7).

Al fine di fornire alcuni presupposti interpretativi alle più estese analisi e valutazioni contenute nella Relazione paesaggistica, nella presente sezione dello SIA ci si limiterà a delineare schematicamente i principali caratteri paesaggistici del territorio di interesse, incentrando l'attenzione sulle risultanze delle analisi relative al fenomeno percettivo, di preminente interesse ai fini della valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici.

3.4.2 Sintesi dei parametri di lettura delle caratteristiche paesaggistiche

Nel proseguo si procederà ad illustrare i principali caratteri paesaggistici del territorio, avuto riguardo dei parametri di lettura espressamente indicati dal D.M. 12/05/2005, più dettagliatamente

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 65 di 246

analizzati nell'ambito della Relazione paesaggistica.

3.4.2.1 Diversità: riconoscimento di caratteri /elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici

L'aspetto geografico caratterizzante il sito di progetto è la sua posizione nei territori di transizione tra il Nuorese, a cui va ricondotto sotto il profilo amministrativo, e le regioni storiche della Gallura e della Baronia, rispetto alle quali instaura relazioni percettive in virtù del particolare assetto morfologico e orografico.

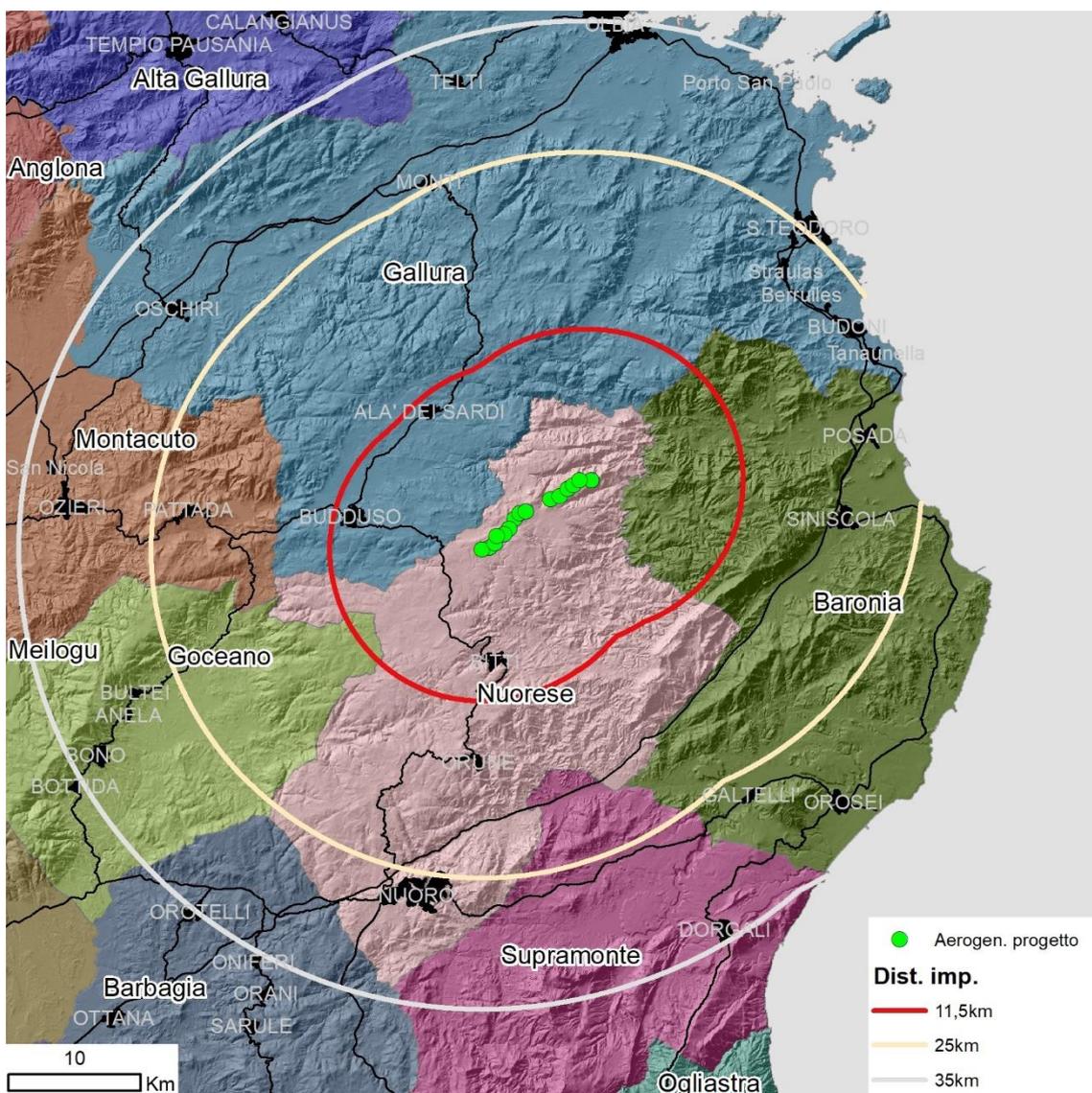


Figura 3.15 – Aerogeneratori in progetto e regioni storiche della Sardegna

Il sito di progetto si colloca, più precisamente, nella Barbagia Settentrionale, detta anche Barbagia

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 <i>think energy</i>	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 66 di 246	

di Bitti, regione abitualmente compresa nel territorio del Nuorese e definita, nei connotati paesaggistici e sociali, da una economia pastorale storicamente salda.

La struttura del paesaggio, letta secondo il paradigma geddesiano dell'inscindibile terna "popolazione-attività-luoghi", può essere descritta a partire dalla forte componente geologica che determina la natura dei luoghi e impone gli usi storicamente consolidati che modellano l'ossatura portante della struttura paesaggistica dell'area in esame.

Ci si trova nel cuore della Sardegna centrale, su un territorio interno a carattere prevalentemente montano di costituzione granitica, caratterizzato dall'affioramento del batolite sardo-corso, messi in posto durante l'orogenesi ercinica.

Nonostante la sostanziale uniformità del substrato, il paesaggio non è mai monotono; ciò è dovuto in parte alla naturale risposta ai processi erosivi offerta dalle rocce granitiche ed in parte al contributo che in questo senso hanno apportato le svariate vicende geologiche, tramite le principali crisi orogenetiche che hanno ringiovanito il rilievo ed innescato processi erosivi rinnovati. Il modellamento dei versanti, spinto in condizioni di prolungata continentalità, ha portato alla quasi completa demolizione dei rilievi, che i movimenti tettonici avevano creato, e alla formazione di una superficie appena segnata da valli aperte in cui i fenomeni erosivi sono oggi estremamente rallentati. Un processo di questo tipo ha portato alla strutturazione dell'altopiano di Bitti, in cui l'ossatura granitica affiora in modo diffuso in forme tafonate e accumuli rocciosi di particolare suggestione. Ma il paesaggio più ampiamente rappresentato in questo territorio è dato dal succedersi di rilievi dai profili arrotondati, versanti acclivi e regolari interessati da profondi fenomeni di arenizzazione.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 67 di 246	

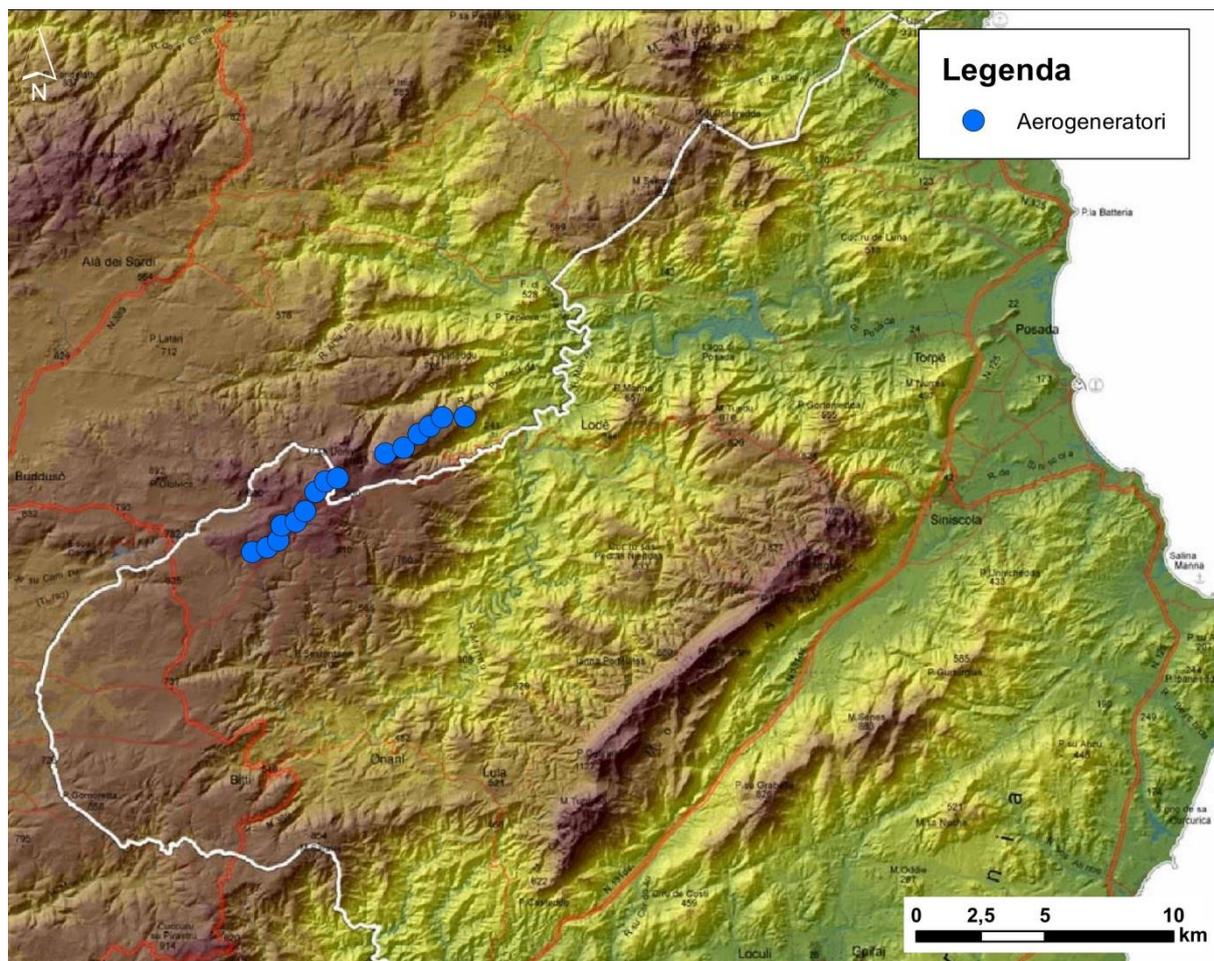


Figura 3.16 - Morfologia dell'area vasta (Fonte PFAR, 2007)

L'assetto morfologico generale è, in quest'area, guidato da importanti strutture regionali orientate secondo l'asse NE-SO, lungo le quali si è innescato un movimento di trascorrenza che ha strappato i blocchi calcareo dolomitici del vicino *Monte Albo* dalla posizione originaria all'interno del bacino di deposizione. Lungo queste linee sono oggi impostate le valli che ripartiscono il distretto in settori sub-paralleli, su cui domina l'imponente struttura monoclinale di *Monte Albo*.

L'esteso penepiano generato in seguito a questo processo, suddiviso in una successione di altopiani dislocati a varie quote, è ancora riconoscibile nell'altopiano di Bitti, che si allunga verso Est fino a comprendere Lula, e in quello più piccolo di Mamone, entro cui si situano gli interventi in progetto. Le pendici degli altopiani citati sono costituite da versanti rocciosi incisi da valli profonde. Lo sviluppo delle coperture vegetali è fortemente condizionato dalla elevata rocciosità del substrato; le poche attività agricole si concentrano sulle distese pianeggianti dell'altopiano e costituiscono un tassello dell'ecomosaico che è soprattutto articolato tra le aree utilizzate per il pascolo e i contesti agroforestali di vegetazione spontanea. In questo settore la massima diffusione della vegetazione boscata è maggiormente concentrata lungo le valli più impervie e si ritrova poi in nuclei arborati o in coperture rade nelle aree pascolate

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 68 di 246

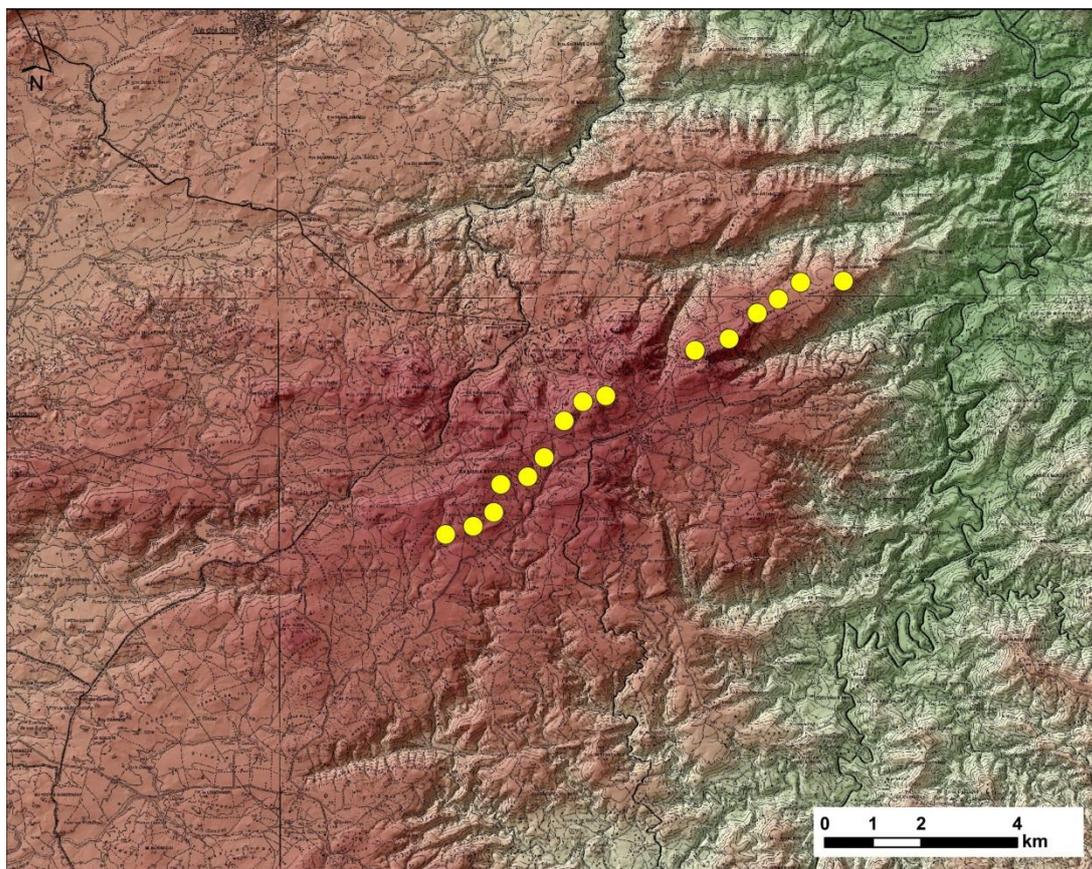


Figura 3.17 - Morfologia del sito di progetto

Il massiccio granitico dell'altopiano caratterizza geomorfologicamente buona parte del territorio del Comune di Bitti. Il substrato litologico, risalente all'orogenesi alpina, ha una struttura geologica dominata quantitativamente da materiali intrusivi fortemente acidi, di estrema durezza, di difficile alterabilità, dove l'azione degli agenti atmosferici si rende manifesta solo nei tempi lunghi. L'alta percentuale dei materiali sabbiosi (70/75%) determina le caratteristiche granulometriche, le argille e i materiali limosi costituiscono, in parti pressoché uguali, la restante parte percentuale.

Le caratteristiche pedologiche sono strettamente legate alla natura della roccia madre, ai parametri climatici e alla vegetazione, sinergicamente interagenti. Mentre la natura geologica e i valori climatici rimangono relativamente invariabili, la vegetazione esistente ha di continuo subito l'azione antropica in relazione alle esigenze dell'attività economica. Caratterizzato in passato da un soprassuolo boschivo di *Q. ilex*, attualmente la copertura pedologica presenta una situazione ascrivibile alla famiglia dei suoli da poco a mediamente profondi, riscontrabili laddove è scomparsa la foresta, a testimoniare stadi di conseguente degradazione.

I limiti funzionali di questi terreni sono espressi dalla bassa disponibilità di humus, dalla semplicità del profilo e dalla poca profondità; elementi che si ripercuotono negativamente sulla funzione regimante delle precipitazioni, con predisposizione al ruscellamento, soprattutto laddove è

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 69 di 246

accentuata la pendenza e sul regolare sviluppo del ciclo della sostanza organica.

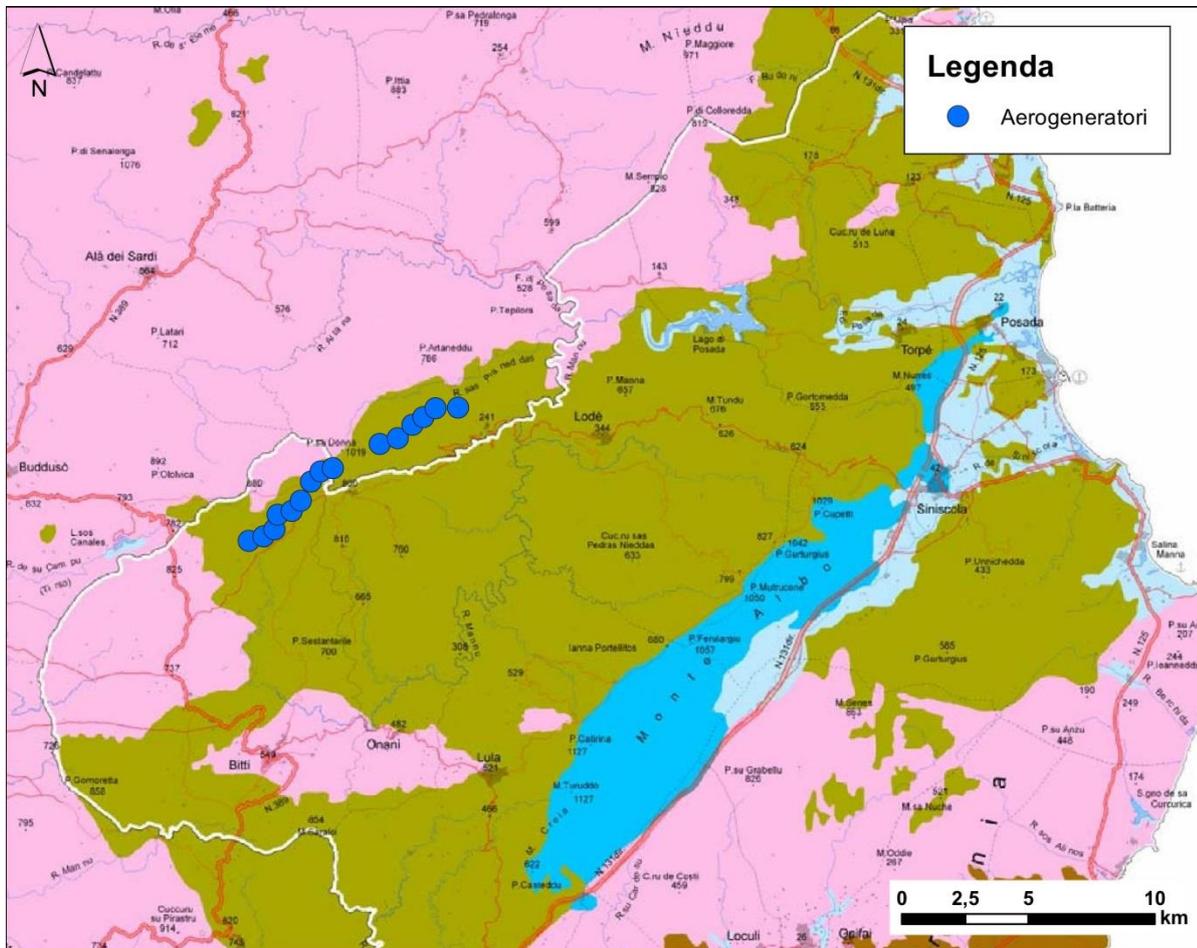


Figura 3.18 - Unità di paesaggio (Fonte PFAR, 2007)

La forte tradizione pastorale che contraddistingue il territorio ha impresso profondamente la sua impronta e ha determinato una spinta frammentazione delle coperture boscate, peraltro ancora molto diffuse.

3.4.2.2 **Integrità:** permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi)

Il sistema delle relazioni che definiscono l'assetto dei luoghi, imprimendo una specifica impronta paesaggistica all'area, può riferirsi:

- al sistema di altopiani dell'Alto Nuorese, una delle aree più caratterizzanti della Sardegna sotto l'aspetto morfologico, esteso sino alle aree del Monte Acuto e del Goceano;
- all'importanza strategica della direttrice infrastrutturale della *Strada Statale 389*, sulla quale da

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 70 di 246	

Nord a Sud si attestano i centri urbani di: Monti, Alà dei Sardi, Buddusò, Bitti, Orune e Nuoro;

- alle capacità attrattive del centro costiero di Siniscola e al sistema dei servizi della portualità turistica dello scalo de La Caletta, ubicati a circa 25 km a nordest dell'area di progetto;
- alla marcata impronta ambientale del Parco Naturale Regionale di Tepilora, riconoscibile nello sviluppo di processi di cura e di custodia dei patrimoni naturalistici, legandosi in modo specifico ai processi di gestione di grandi compendi forestali e delle risorse faunistiche;
- su scala ristretta dell'ambito di intervento:
 - al rapporto simbiotico delle popolazioni dell'interno con la terra, testimoniato dalla prosecuzione delle tradizionali pratiche agro-zootecniche, in particolare estensive;
 - al sistema viario locale incentrato sulla S.P. 50, da cui si diparte il sistema di viabilità secondaria a fruizione prevalentemente agro-pastorale, lungo la quale risultano ubicate le postazioni eoliche di progetto;
 - al sistema di relazioni, culturali percettive e simboliche che si instaurano con i territori contermini della Gallura e della Baronia;
 - alla colonia penale agricola di Mamone, in attività sin dalla fine dell'Ottocento.

3.4.2.3 Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche

In generale le strade panoramiche che vengono individuate per le finalità degli studi di paesaggio sono ascrivibili a quei percorsi che consentono di usufruire di vedute a grande distanza o con ampio campo visivo o, ancora, che colgono caratteri distintivi dei luoghi e del paesaggio che attraversano. Sono, sostanzialmente, strade che assecondano la morfologia dei luoghi, attraversano i centri abitati, si distribuiscono minuziosamente sul territorio, inserendosi così in modo armonioso nel paesaggio.

Lo strumento conoscitivo di riferimento utilizzato per l'analisi e la classificazione paesaggistica della rete viaria è stato il Piano Paesaggistico Regionale; data la scala di dettaglio del PPR (le elaborazioni sono riferite all'intera rete stradale regionale) si è parallelamente proceduto a valutazioni specifiche, peraltro sempre sul solco delle categorie interpretative fornite dal piano.

Questo infatti, nel demandare alla pianificazione urbanistica e di settore, individua come categorie di interesse soprattutto le strade di fruizione turistica, di appoderamento, rurali, di penetrazione agraria o forestale e le strade e ferrovie a specifica valenza paesaggistica e panoramica, in quanto capaci di strutturare una parte rilevante del paesaggio regionale.

Operativamente, dalla cartografia del PPR sono state ritenute di interesse, per i fini del presente studio, le categorie indicate dalle Linee Guida RAS per i paesaggi industriali che consigliano esplicitamente come da considerarsi percorsi sensibili quelli "definiti a partire dall'artt. 103 e 104 delle NTA del PPR e relativa cartografia (strade di impianto a valenza paesaggistica e strade di

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 71 di 246	

impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica)". L'infrastruttura di valore paesaggistico più prossima all'impianto è la SS 389 che corre a W-SW rispetto agli aerogeneratori (Figura 3.19).

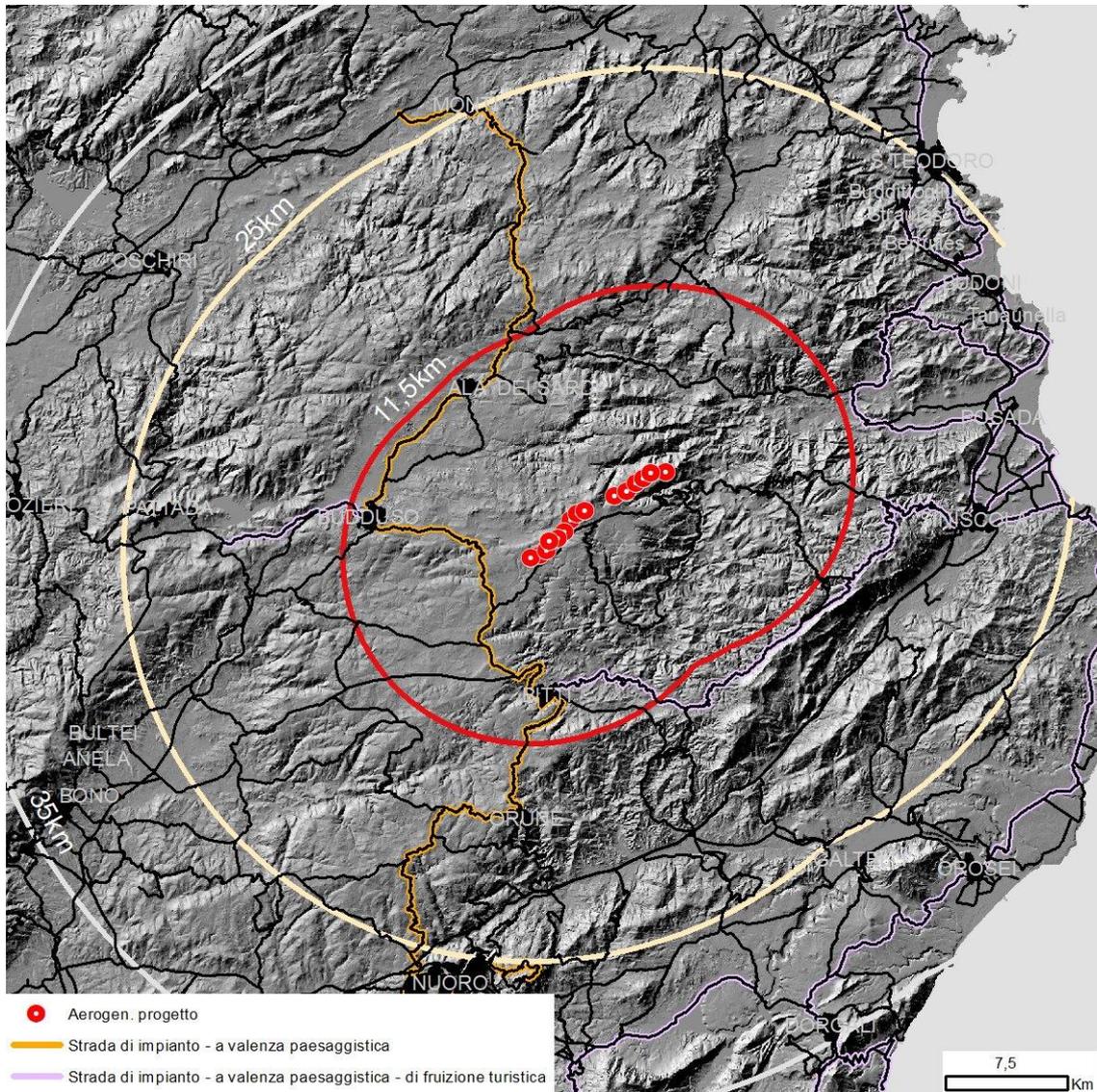


Figura 3.19 – Rete stradale a valenza paesaggistica (Fonte: PPR)

In linea con la filosofia d'azione della Convenzione Europea del paesaggio, che considera il paesaggio quale ambiente di vita delle popolazioni, si ritiene indispensabile controllare il paesaggio così com'è visto sia dai percorsi normalmente frequentati nella vita quotidiana, sia da quelli che risultano meta del tempo libero anche se per una ristretta fetta di popolazione.

Perciò si è scelto di porre attenzione anche ai percorsi che, seppur di secondo piano rispetto ai criteri quantitativi, cioè dal punto di vista della classificazione infrastrutturale e della frequentazione, sono quelli prescelti dal fruitore che desidera fare esperienza del paesaggio, e

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 72 di 246

sono i sentieri escursionistici, cicloturistici e di mobilità lenta.

Il riferimento nazionale è costituito dalla rete sentieristica del CAI che trova la sua massima espressione nel cosiddetto "Sentiero Italia" tracciato di un lungo cammino che attraversa la Sardegna da Nord a Sud recentemente oggetto di revisione e ritracciamento (2018). Il Sentiero Italia (SI) è un sentiero escursionistico di lunga percorrenza lungo circa 6.880 km che attraversa le grandi dorsali montuose della penisola italiana (Supramonte, Appennini e Alpi).

Il percorso, suddiviso in circa 400 tappe, in Sardegna parte dalla località di Santa Teresa di Gallura in provincia di Sassari e prosegue sino a Castiadas.

Dal punto di vista invece della mobilità lenta è presente in prossimità dell'impianto il tracciato del sentiero Italia che corre ad E-NE.

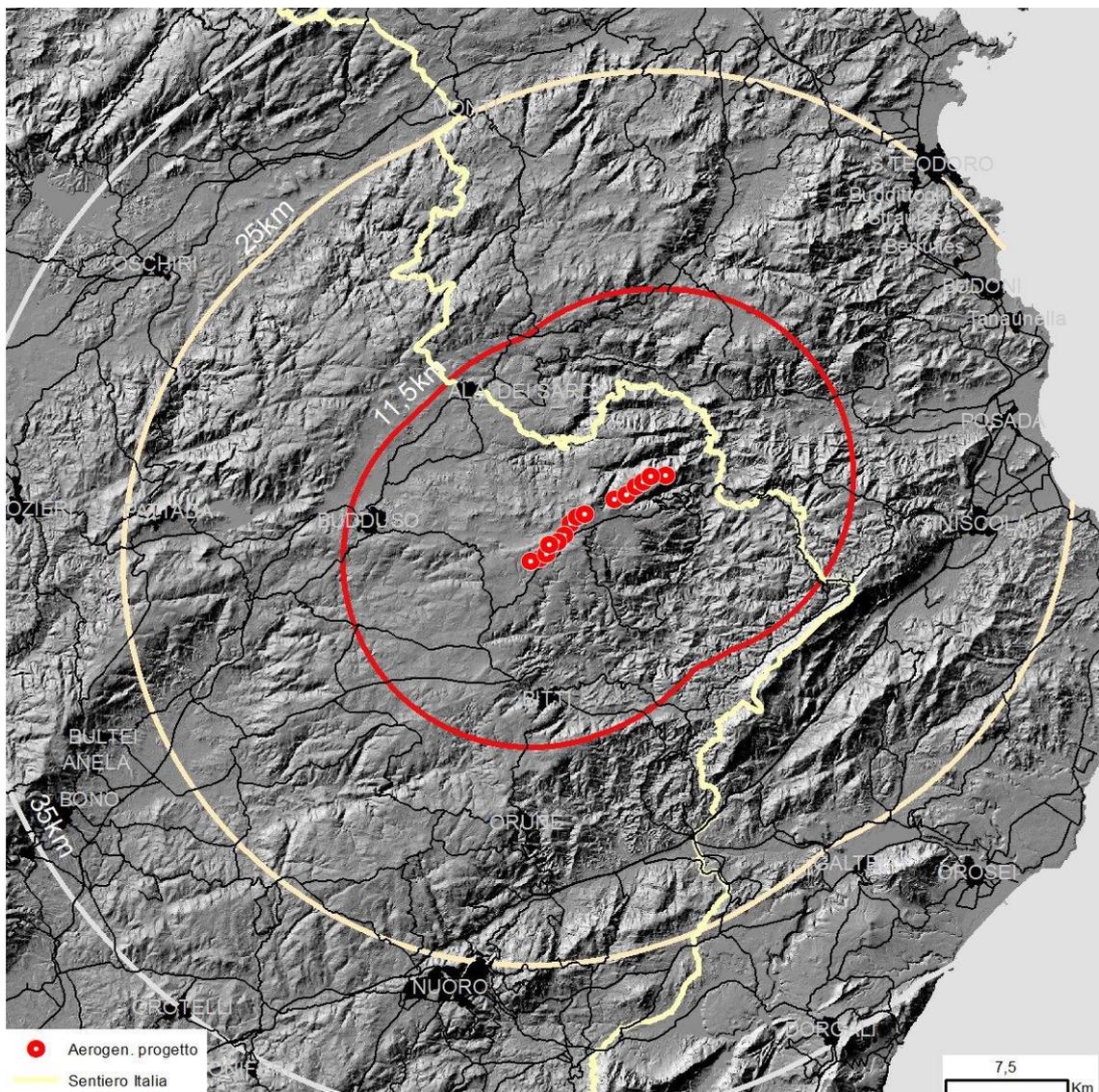


Figura 3.20 – Tracciato del Sentiero Italia

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 73 di 246	

3.4.2.4 Degrado: perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali

Il contesto di progetto è un territorio che appare oggi in equilibrio con gli usi tradizionali, in cui non si possono individuare specifici fenomeni di degrado.

Peraltro, la conformazione morfologica del settore di intervento, contraddistinta da estese superfici subpianeggianti o in debole pendenza, ha favorito un importante utilizzo antropico dei luoghi che ha notevolmente condizionato la conservazione della copertura vegetazionale originaria, ora variamente degradata da incendi, sovra-pascolo, disboscamenti e decespugliamenti.

3.5 Vegetazione, flora ed ecosistemi

3.5.1 Inquadramento geobotanico del territorio

Nell'analizzare la componente floristico-vegetale delle aree su cui ricade l'intervento, si ritiene opportuno fornire, innanzitutto, un inquadramento geobotanico dell'area vasta secondo i criteri della fitosociologia dinamica o sinfitosociologia. Tale approccio consiste nell'analisi integrata dei fattori ambientali abiotici (clima, litologia, geomorfologia, suolo, etc.) e della componente botanica. L'unità di base della sinfitosociologia è il sigmeto o serie di vegetazione, definita da Poldini & Sburlino (2005) come l'insieme di "tutte le associazioni legate da rapporti dinamici (sia di tipo regressivo che evolutivo) che si rinvergono all'interno di una tessella o unità ambientale". Il primo termine indica "una porzione di territorio ecologicamente omogenea capace di sostenere una determinata tipologia di vegetazione stabile o climax" (Rivas-Martínez, 1976), mentre il termine di "unità ambientale", che può essere considerato sinonimo di tessella, è stato proposto da Blasi et al. (2000) come elemento di base della gerarchizzazione del paesaggio.

Al fine di consentire un univoco sistema di individuazione e classificazione delle unità ambientali, la sinfitosociologia adotta i sistemi di classificazione proposti e perfezionati nel tempo da Rivas-Martínez e collaboratori, sia per quanto riguarda l'inquadramento bioclimatico (Rivas-Martínez, 1995; Rivas-Martínez et al., 1999; Rivas-Martínez & Rivas-Saenz, 2011) che quello biogeografico (Ladero Alvarez et al., 1987; Rivas-Martínez et al., 2004).

Per quanto riguarda l'inquadramento bioclimatico, in accordo con il suddetto sistema di classificazione, adottato anche nella redazione della Carta Bioclimatica della Sardegna (Canu et al, 2015), per l'area di intervento è stato individuato un bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipo mesomediterraneo superiore e ombrotipo subumido superiore nella parte più orientale dell'area di impianto e umido inferiore nella restante parte.

Per quanto riguarda la caratterizzazione biogeografica, la Sardegna, secondo quanto proposto da Ladero Álvarez et al. (op. cit.), può essere inquadrata nell'ambito della Regione Mediterranea e, più precisamente, nella Subregione del Mediterraneo occidentale, Superprovincia Italo-Tirrenica,

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 74 di 246	

Provincia Sardo-Corsa. Una suddivisione della Subprovincia sarda in più settori, su base fisiografica e floristica, è stata proposta per gran parte del territorio sardo nelle schede di distretto del PFAR (Piano Forestale Ambientale Regionale). Filigheddu et al. (2007) hanno indicato che l'area di studio ricade, nel sottosectore costiero e collinare e, all'interno di questo, nel distretto siliceo.

Sulla base di tale inquadramento, la vegetazione potenziale dell'area di intervento è rappresentata dalle sugherete dell'associazione *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*, tappa matura della serie sarda centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera. Questi boschi sono caratterizzati floristicamente dalla presenza, insieme a *Quercus suber*, di querce caducifoglie ed *Hedera helix* ssp. *helix*. Nello strato arbustivo sono presenti *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, insieme a *Pyrus spinosa* e *Crataegus monogyna* (Bacchetta et al., 2009). Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*, mentre nello strato erbaceo si ritrovano prevalentemente *Viola alba* ssp. *dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris* e *Pteridium aquilinum*.

La prima tappa di sostituzione della serie è rappresentata da formazioni costituite dalle stesse specie che compongono lo strato arbustivo della sughereta, in particolare *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, che possono essere a loro volta sostituite da formazioni di macchia dell'associazione *Calicotomo-Myrtetum*. Le garighe sono inquadrabili nell'associazione *Telino monspessulanae-Cytisetum villosi*. Il degrado della copertura vegetale dovuto al pascolo e al passaggio del fuoco conduce anche all'instaurarsi di comunità di macchia bassa e gariga dominate da *Cistus monspeliensis* e inquadrabili nella classe dei *Cisto-Lavanduletea*.

Nelle aree subpianeggianti o con moderate pendenze la sughera è la specie arborea che prevale nettamente, molto diffusa nella parte occidentale, dove da luogo anche a formazioni continue, mentre risulta sporadica nella porzione orientale.

Lungo i versanti acclivi che delimitano le aree più elevate, tuttavia, la specie dominante è il leccio, che nei versanti esposti a nord si associa alle specie arbustive già menzionate a proposito della sughereta, mentre sulle aree esposte a sud si ritrova in formazioni di macchia alta e boscaglia insieme a *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*.

L'area individuata per la realizzazione del parco eolico è costituita da aree notevolmente trasformate dall'azione antropica, nelle quali le forme subpianeggianti hanno consentito lo sviluppo di attività agro-pastorali. L'area appare oggi quasi del tutto priva di appezzamenti coltivati, seppure su ampie superfici siano ancora praticate le arature. Nella parte occidentale dell'area è significativa la presenza delle sughere, in formazioni continue o in pascoli arborati.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 75 di 246	

3.5.2 Descrizione della vegetazione attuale e carta della vegetazione in scala 1:5.000

3.5.2.1 Metodologia

Per la rappresentazione cartografica della copertura vegetale si è adottata la scala 1:5.000 che, oltre a consentire un'adeguata restituzione delle differenti tipologie, permette una corretta valutazione delle eventuali sovrapposizioni delle aree destinate agli interventi con le formazioni vegetali presenti.

Per quanto riguarda l'aspetto metodologico, è stato seguito il percorso indicato per l'elaborazione delle carte della vegetazione dalle "Linee Guida per l'adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali al PPR e al PAI". Tale documento, redatto dalla Regione Autonoma della Sardegna in attuazione della L.R. 8/2004, individua cinque fasi fondamentali per la realizzazione del lavoro:

1. ricerca ed analisi di indagini e studi precedentemente realizzati;
2. fotointerpretazione e restituzione cartografica provvisoria;
3. ricognizioni e verifiche di campagna;
4. redazione della carta della copertura vegetale definitiva;
5. redazione della nota illustrativa allegata alla carta o della descrizione delle unità cartografiche.

Per la fotointerpretazione sono state utilizzate le ortofoto RAS del 2016, confrontate con le immagini satellitari più recenti disponibili sugli applicativi "Google Heart" e ESRI "World Imagery", verificate sul campo in tutto il territorio considerato.

L'area rappresentata è stata definita in modo da includere, oltre alle aree di nuova occupazione relative alle piazzole e alle piste di nuova realizzazione, un buffer di almeno 250 m dal limite delle superfici soggette a trasformazione.

Per i poligoni iso-diametrici, si è scelta una dimensione minima di 200 m², mentre per quelli di forma allungata lo spessore minimo è di 10 m.

La carta che include l'area della sottostazione elettrica è inserita nel testo (Figura 3.21).

3.5.2.2 Descrizione delle unità cartografiche

Si descrivono di seguito le unità individuate nella carta della vegetazione, fornendo per ciascuna una caratterizzazione floristica, fisionomica e sindinamica, oltre all'inquadramento territoriale nell'ambito dell'area rappresentata. Dove possibile, per gli aspetti di vegetazione individuati si specificano anche le categorie fitosociologiche nelle quali questi possono essere inquadrati, indicando syntaxa di rango diverso in funzione della maggiore o minore possibilità di fornire un

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 76 di 246	

corretto inquadramento delle fitocenosi, sulla base della naturalità e/o dell'omogeneità dei popolamenti.

Matorral ad olivastro e lentisco (*Oleo-Ceratonion*)

La definizione qui adottata per l'unità cartografica è ripresa dalla legenda degli habitat "CORINE-Biotopes", utilizzata nella redazione della Carta della Natura della Sardegna (Camarda et al., 2015). Sui ripidi versanti esposti a sud, all'estremità occidentale dell'area del parco eolico, si sviluppano formazioni di macchia alta e bosco su suoli poco profondi, intervallate da affioramenti rocciosi (Foto 1). Rispetto alla distribuzione indicata nella Carta della Natura, in scala 1:50.000, in prossimità delle aree di intervento si rileva una notevole presenza di *Quercus ilex*, che risulta quasi codominante con *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pyrus spinosa* e associato a specie arbustive, in particolare *Pistacia lentiscus*. Sotto l'aspetto sindinamico queste formazioni possono essere considerate molto prossime alla vegetazione potenziale, in quanto soggette a una bassissima pressione antropica e bloccate nella loro transizione verso la lecceta climatofila dall'impossibilità di evoluzione dei suoli, impedita dall'elevata acclività.

Matorral arborecenti di *Quercus ilex* (*Quercetalia ilicis*)

Queste formazioni sono simili per fisionomia alle precedenti, ma si rileva una maggiore evoluzione strutturale e una netta prevalenza di *Quercus ilex*, accompagnato da specie meno termofile come *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Questi aspetti ad elevata naturalità si ritrovano sui versanti che delimitano a nord il settore orientale dell'altopiano.

Macchia a *Erica arborea* e *Arbutus unedo* (*Ericion arboreae*)

Si tratta della tipologia prevalente di vegetazione arbustiva, rappresentata su gran parte del territorio considerato nelle aree che circondano il parco eolico. Le situazioni di maggiore naturalità, nelle quali alle specie arbustive si associa *Quercus ilex*, si ritrovano sulle creste che delimitano a nord l'altopiano su cui ricade il progetto. All'interno di questo, invece, si ritrovano situazioni di maggiore degrado, le formazioni sono più basse e si instaurano in ambiti rocciosi o in situazioni con morfologie non adatte agli usi agricoli. Sono presenti anche in piccoli nuclei nelle aree coltivate, negli impluvi o lungo i margini stradali.

Sugherete

La sughera rappresenta la specie arborea più diffusa nel territorio indagato, soprattutto nella sua parte occidentale. In questa si riscontrano formazioni con copertura arborea omogenea, tuttavia non inquadabili, per la maggior parte, nell'associazione *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 77 di 246

Si tratta infatti di aspetti fortemente condizionati dall'intervento dell'uomo, attraverso la destinazione dei terreni ad uso pastorale e alle necessità operative del prelievo del sughero. Tali aspetti di presentano infatti privi del contingente floristico tipico delle sugherete naturali, per la quasi totale assenza dello strato arbustivo e di quello erbaceo tipici dell'associazione (Foto 2).

Formazioni arboree miste

Sono presenti esclusivamente nella tavola che rappresenta l'area della sottostazione (Figura 3.21). Le specie dominanti sono *Quercus suber* e querce caducifoglie (*Quercus gr. pubescens*) che formano popolamenti per lo più scarsamente strutturati ma, in ampi settori, soprattutto a nord dell'area di intervento, costituiscono veri e propri boschi climatofili rappresentativi delle formazioni più evolute.

Pascoli arborati

Le aree di pascolo, nella parte occidentale dell'area di intervento, con composizione floristica analoga a quella descritta per le comunità erbacee, sono caratterizzate da una diffusa presenza di esemplari di *Quercus suber*.

I pascoli arborati a sughere rappresentano un particolare tipo di uso del territorio, nel quale si preferisce mantenere alberi sparsi nelle aree frequentate dal bestiame, in quanto questi non sottraggono risorse ma forniscono in cambio, oltre al sughero, ombra e cibo per gli animali (ghiande). A livello comunitario queste formazioni seminaturali sono state inserite tra gli habitat tutelati dalla Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) come un "caratteristico paesaggio della penisola Iberica", importante per specie endemiche come l'aquila iberica e la lince pardina. A livello italiano si è ritenuto di estendere al territorio nazionale la tutela di questi ecosistemi, per il loro valore ecologico, senza tuttavia aver del tutto chiarito quali tipologie di vegetazione erbacea le caratterizzano. La scheda relativa all'habitat 6310 (Dehesas con *Quercus* spp. sempreverde) presente nel sito "Habitat Italia", realizzato in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente come un "Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE" (Biondi & Blasi, 2009), cita nella combinazione fisionomica di riferimento "specie della classe *Poetea bulbosae*", non rinvenute nel territorio considerato.

Nell'area della sottostazione elettrica alla sughera si uniscono le querce caducifoglie in formazioni spesso molto dense.

Cisteti (*Lavanduletalia stoechadis*)

Le formazioni di gariga e macchia bassa dominate da *Cistus monspeliensis* risultano particolarmente frequenti nel territorio indagato. Queste si ritrovano su affioramenti rocciosi distribuiti nei pascoli, negli arativi e nei rocciai ai margini delle aree ad uso agropastorale. Nell'area

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 78 di 246	

cartografata la loro estensione è soggetta a variazioni sensibili nel corso degli anni, in quanto si instaurano rapidamente nelle aree soggette a bassa pressione di pascolo ma possono essere rapidamente eliminati con il decespugliamento e le lavorazioni del terreno (Foto 3).

All'interno delle aree prative, tuttavia, si mantengono permanentemente sulle numerosissime aree rocciose sparse in questi contesti, soprattutto nella parte centrale e orientale dell'area cartografata. Tali affioramenti di roccia sono presenti in gran numero e vengono occupati da cisteti più o meno omogenei, dove accanto a *C. monspeliensis* si ritrovano *C. creticus* ssp. *eriocephalus*, *C. salviifolius* e *Lavandula stoechas*, insieme ad altre camefite.

Pascoli naturali e prati stabili

Vengono riunite in questa descrizione due distinte unità cartografiche, caratterizzate da una combinazione floristica analoga. Si è scelto di differenziare due differenti aspetti sulla carta in relazione a un differente uso del suolo. Tra le aree prative è possibile infatti distinguere, sulla base delle immagini aeree e satellitari degli ultimi anni e delle osservazioni dirette sul campo, aree con terreni che non vengono lavorati e aree che presentano tracce di arature, classificate pertanto come prati stabili in accordo con le Linee Guida del PPR che così li definiscono: "Superfici a copertura erbacea densa a composizione floristica rappresentata principalmente da graminacee non soggette a rotazione. Sono per lo più pascolate, ma il foraggio può essere raccolto meccanicamente". I prati stabili possono essere anche caratterizzati da arature o altre lavorazioni del terreno, pur non essendo soggetti a semine, aspetti che li differenziano dal pascolo naturale, nel quale non vi è nessun intervento di tipo agricolo.

Occorre precisare che nell'elaborato cartografico si è cercato di fotografare la situazione attuale e recente dell'uso del suolo, pur essendo queste aree soggette a continui mutamenti, per cui i terreni non lavorati o abbandonati per pochi anni possono trasformarsi in cisteti e rapidamente riconvertirsi in prati in seguito a nuove lavorazioni.

Sotto l'aspetto strettamente vegetazionale, i prati e i pascoli sono per lo più dominati da specie della classe *Stellarietea mediae*, come *Avena barbata*, *Hordeum murinum* ssp. *leporinum*, *Dasyphyrum villosum*, *Bromus rigidus*, *Bromus hordeaceus*, *Rumex pulcher*, etc. In situazioni di maggiore aridità e minore pressione di pascolo fanno il loro ingresso specie legate a prati annuali dei *Tuberarietea guttatae* (*Helianthemum guttatum*, *Jasione montana*, *Trifolium campestre*, *T. stellatum*, *Briza maxima*, *Vulpia bromoides*, *V. myuros*, *Anthoxanthum ovatum* subsp. *ovatum*, *Hypochaeris achyrophorus*, etc.) mentre una maggiore umidità edafica favorisce l'affermazione di specie tipiche delle comunità della classe *Molinio-Arrhenatheretea*, soprattutto *Holcus lanatus*, *Hordeum bulbosum* e *Lolium perenne*, con minore presenza di *Potentilla reptans*, *Oenanthe silaifolia*, *Rumex conglomeratus*, *R. crispus*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Cynosurus cristatus* e *Dactylis glomerata*. In questi aspetti è spesso presente, anche se con esemplari sparsi, la camefita endemica *Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii*. Le situazioni di maggiore nitrofilia sono segnate dall'ingresso di specie caratteristiche della classe *Artemisietea vulgaris*, rappresentate da

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 79 di 246	

Asteracee spinose come *Carthamus lanatus* e, con minore presenza, *Onopordum illyricum*, *Silybum marianum*, *Carlina corymbosa* e *Centaurea calcitrapa*. Infine, un aspetto comune e caratteristico è rappresentato dai prati ad *Agrostis pourretii* e *Vulpia ligustica*.

Le differenti comunità erbacee mostrano pertanto una notevole variabilità ma le transizioni fra l'una e l'altra non sono nette e, a parte aspetti per lo più di prati umidi meglio caratterizzabili, non è possibile distinguere e inquadrare differenti aspetti in precise categorie sintassonomiche, pur risultando chiaramente prevalenti, nel complesso dell'ambito territoriale indagato, gli aspetti della classe *Stellarietea mediae*.

Garighe rocciose (*Teucrium maritimum*)

Sono aspetti fisionomicamente e floristicamente simili ai cisteti, ma confinati alle aree marginali del parco eolico, sulle creste o sui versanti più scoscesi, dove i suoli sono ancora meno sviluppati e le superfici rocciose sono particolarmente estese. Fisionomicamente si tratta di formazioni più basse e discontinue in quanto i cisti sono ancora presenti ma con minori coperture. Sono invece più abbondanti le specie fruticose quali *Stachys glutinosa*, *Teucrium maritimum*, ed *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*. In situazioni di maggiore umidità entra in queste formazioni anche *Rubus ulmifolius*.

Nelle aree di cresta queste cenosi si arricchiscono di specie endemiche, come *Scrophularia trifoliata* e le ginestre: *Genista corsica* e *Genista pichi-sermoliana* (Foto 4).

Aree rocciose

Rispetto alle aree di gariga rocciosa, gli aspetti inquadrati in questa unità cartografica si caratterizzano per la presenza di superfici ed emergenze rocciose più estese e non colonizzabili dalla vegetazione. Negli anfratti posso tuttavia insediarsi specie arbustive di notevole sviluppo e talvolta anche esemplari arborei.

Impianti di conifere

Nell'area considerata si ritrovano nei settori a nord dell'area dell'impianto, dove si presentano molto differenziati per la presenza di varie specie dei generi *Pinus* e *Cedrus*. Nella carta della vegetazione sono stati inclusi in questa unità sia i rimboschimenti ben affermati che quelli di recente impianto o con scarsa densità di conifere.

Vegetazione igrofila erbacea, arbustiva e arborea

In tutte le situazioni caratterizzate da un'elevata umidità edafica o dal ristagno idrico sono presenti formazioni igrofile più o meno sviluppate. Nella maggior parte dei casi si tratta di cespuglieti

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 80 di 246	

compatti di *Rubus ulmifolius*, con *Melica ciliata*, *Pteridium aquilinum* e sporadica presenza di altre specie. Questi aspetti vegetazionali sono particolarmente diffusi negli impluvi dove si ritrovano a diretto contatto con le formazioni arbustive o i pascoli. Negli alvei più ampi, con superfici a bassa pendenza nel fondovalle, ai lati dei roveti si possono trovare formazioni igrofile erbacee, dominate da *Juncus inflexus*, *Carex distans*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum* e *Mentha pulegium*.

Molto localizzati sono i popolamenti arborei, che solo puntualmente possono essere caratterizzati dalla presenza di specie riparie come *Salix pedicellata*, *Populus alba* e *Alnus glutinosa*. E' invece più frequente che nelle aree di impluvio si sviluppino le specie arboree climatofile, come *Quercus suber* e *Q. suber*, o alberi da frutto come ciliegi castagni e noccioli.

Strade e aree antropizzate

Rientrano in questa unità le aree prive di vegetazione spontanea. Per quanto riguarda le strade, alla scala adottata è stato possibile rappresentare solo la viabilità principale, che comprende le strade asfaltate con doppia corsia.

Si includono in questa categoria anche gli spazi edificati, rappresentati dalla struttura carceraria di Mamone, dai fabbricati rurali e tutti gli spazi accessori, inclusi piccoli orti.

3.5.3 Caratteristiche vegetazionali dei siti di intervento

Si descrivono di seguito le caratteristiche della copertura vegetale rilevata in corrispondenza dei siti di intervento, considerando per ciascun aerogeneratore in progetto sia le caratteristiche dell'area destinata ad accogliere la piazzola che quella attraversata dalla corrispondente viabilità di accesso. Nell'esposizione si descriveranno le postazioni procedendo da quelle più occidentali fino a quelle situate più a est. Per gli aerogeneratori che hanno tratti di viabilità in comune l'esposizione sarà riportata in un unico paragrafo.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 81 di 246	

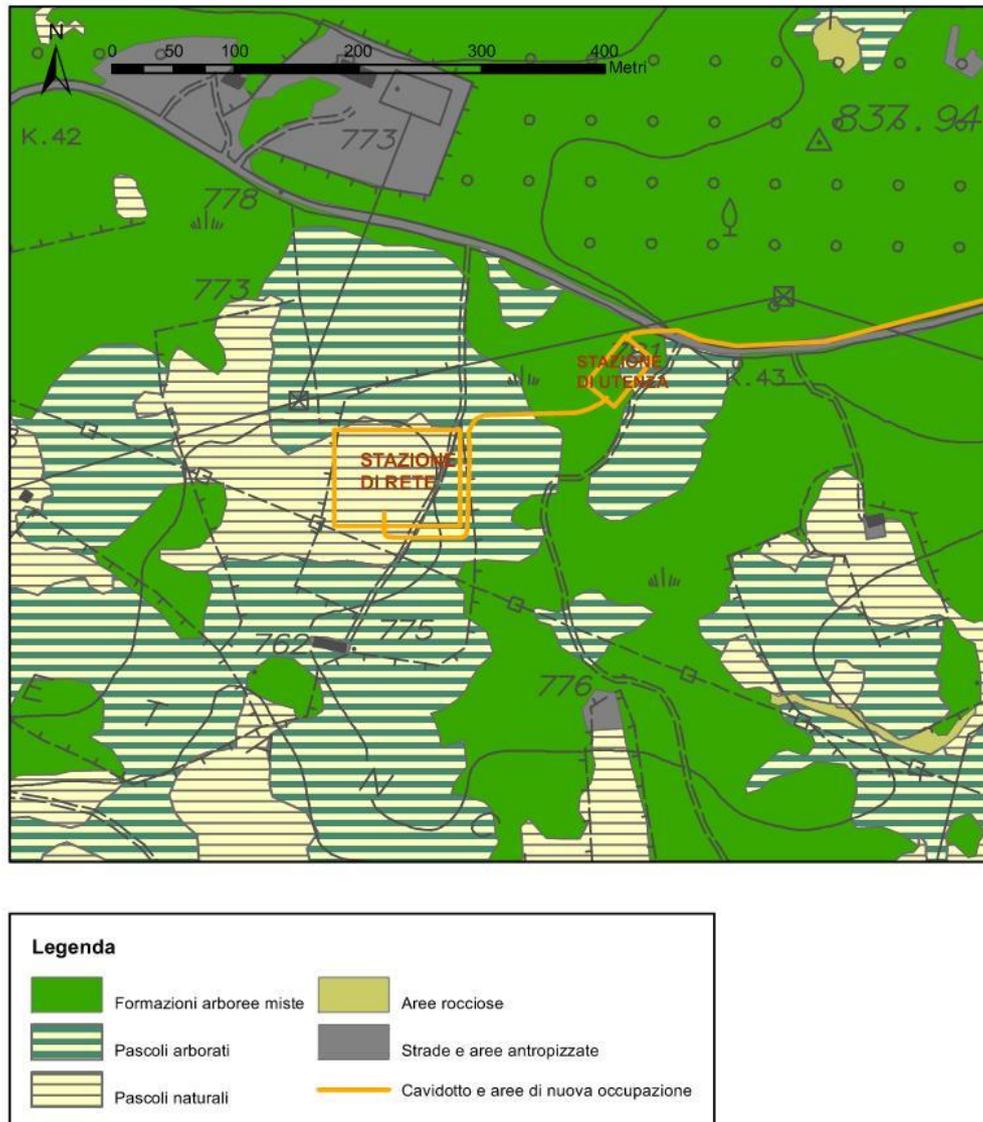


Figura 3.21 – Carta della copertura vegetale – Area della sottostazione elettrica di utenza

Aerogeneratori AG01, AG02 e AG03

Le tre postazioni saranno raggiungibili attraverso un primo tratto di percorso in comune in corrispondenza di una pista esistente. Questa è fiancheggiata a tratti da alberi di *Quercus suber*, per i quali si prevede, fra le opere necessarie all'adeguamento della percorribilità, la potatura dei rami al di sopra della sede stradale (Foto 5Foto 5).

Da questo tratto comune si dipartirà una pista che conduce alla postazione AG02 e un'altra che

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 82 di 246	

raggiungerà prima la AG01 e quindi la AG03. La pista attraversa un'area omogena con prevalenza di pascoli arborati e sugherete. Malgrado la prevalenza di spazi aperti lungo il tracciato, si ipotizza la necessità di rimuovere 25-30 alberi di sughera, che potranno essere espianati e reimpiantati nelle aree circostanti. La pista che conduce alle piazzole AG01 e AG03 percorre aree molto più aperte e si prevede un'interferenza con soli 4 o 5 esemplari di sughera.

L'area individuata per la realizzazione della piazzola AG02, così come quelle percorse dalla pista d'accesso, sono state definite come pascoli arborati, seppure la struttura, e di conseguenza la composizione floristica, non siano quelle tipiche di queste formazioni. Infatti lo strato inferiore non è formato esclusivamente da specie erbacee, ma vi sono presenti, con densità variabili, piccoli arbusti, in prevalenza di *Cistus salvifolius* e più sporadicamente di *Rubus ulmifolius* e altre specie, che danno a queste formazioni il significato dinamico di uno stadio di passaggio fra il pascolo e il cisteto (Foto 6). Nell'area della piazzola si evidenzia la presenza di 7-8 esemplari arborei.

L'installazione dell'aerogeneratore AG01 interessa un'area di pascolo, quasi del tutto libera da vegetazione arborea. Il prato è dominato in alcune parti da erbe basse come *Agrostis pourretii* e *Vulpia bromoides*, in altri settori da *Avena barbata* e altre specie caratteristiche di *Stellarietea mediae* (Foto 7).

L'aerogeneratore AG03 sarà invece installato in corrispondenza di un prato umido, dominato da *Holcus lanatus*, *Lolium perenne*, *Rumex acetosella* e *Hordeum bulbosum* (Foto 8).

Aerogeneratori AG13 e AG 14

Anche per questi due aerogeneratori esiste un tratto di viabilità in comune su un tracciato esistente, che dovrà essere adeguato anche con la potatura dei rami delle sughere che lo fiancheggiano. Le aree attraversate per il raggiungimento delle piazzole sono invece coperte da vegetazione più aperta e si prevede l'espianato di un solo esemplare di sughera nel tratto che conduce alla postazione AG13.

La piazzola dell'aerogeneratore AG13 sarà realizzata in un'area che include al suo interno sia aspetti di pascolo nitrofilo che vegetazione erbacea mesoigrofila, con presenza di *Hordeum bulbosum*, *Holcus lanatus*, *Rumex conglomeratus* e localmente *Juncus inflexus* (Foto 9).

La piazzola AG14 sarà invece ricavata in un'area attualmente utilizzata come prato stabile, non seminato ma soggetto a periodiche lavorazioni. Nel corso del sopralluogo condotto è stato possibile osservare la prevalenza di specie indicatrici di elevata nitrificazione del suolo come *Carthamus lanatus* e *Silybum marianum* (Foto 10).

Aerogeneratore AG15

La postazione sarà raggiunta mediante l'adeguamento di una pista esistente che percorre aree di pascolo e gariga, fiancheggiata da vegetazione arbustiva.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 83 di 246

L'aerogeneratore sorgerà su un'area di prato stabile sul quale era già stata effettuata lo sfalcio all'epoca del sopralluogo (Foto 11).

Aerogeneratori AG04, AG05 e AG06

Le tre rispettive postazioni saranno rese accessibili con la realizzazione di una nuova pista, che attraverserà esclusivamente aree di pascolo ad eccezione dell'attraversamento di un impluvio caratterizzato dalla presenza di vegetazione erbacea igrofila e rovi.

L'aerogeneratore AG04 sorgerà in un'area di gariga con modesti affioramenti rocciosi. La copertura vegetale è prevalentemente costituita da erbe annuali e perenni, con piccoli arbusti sparsi di cisti ed eriche, insieme a *Rubus ulmifolius* e *Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii*. Presenti anche piccoli esemplari di *Pyrus spinosa* (Foto 12).

L'area della piazzola AG05 è occupata da un pascolo nitrofilo con prevalenza di *Avena barbata*, *Dasypyrum villosum*, *Dactylis glomerata* e *Asphodelus ramosus* ssp. *ramosus* (Foto 13).

L'aerogeneratore AG06 sorgerà in un'area in cui è presente un prato di alte erbe simile al precedente, ma con una netta prevalenza di *Dasypyrum villosum* (Foto 14). L'area è stata definita come prato stabile in quanto soggetta a periodiche arature.

Aerogeneratore AG08

La postazione sarà raggiunta attraverso la realizzazione di un breve tratto di pista a partire dalla viabilità esistente. La pista interessa aree con prevalenza di cisteti in fase di formazione, in cui gli esemplari sono ancora radi e di piccole dimensioni.

L'area della piazzola è attualmente occupata per la maggior parte da un cisteto diradato a *C. monspeliensis* e *C. salviifolius*, con un'ampia radura nella parte settentrionale dove predominano *Hypericum perforatum* e *Daucus carota* (Foto 15).

Aerogeneratore AG09

La piazzola, realizzata in prossimità della strada esistente, ricadrà in un settore attualmente occupato da un prato di alte erbe in cui la specie dominante è *Avena barbata* ma risulta abbondante anche *Hypericum perforatum*. Nel prato sono presenti piccoli cespugli sparsi di cisti e di *Rubus ulmifolius* (Foto 16).

Aerogeneratore AG10

Accessibile attraverso un breve tratto di pista di nuova realizzazione nell'ambito dei pascoli, la piazzola ricade su un'area attualmente occupata da un alto prato dominato da *Dasypyrum villosum*

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 84 di 246	

e *Avena barbata*, con piccoli arbusti sparsi di *Cistus monspeliensis*. L'area è attraversata da una siepe formata da rovi, che dovrà essere eliminata, e al suo interno è presente un esemplare di *Pyrus spinosa* di circa 5 m di altezza (Foto 17).

Aerogeneratore AG07

Come la precedente, anche questa postazione sarà accessibile attraverso un tratto di pista di nuova realizzazione nell'ambito di aree a pascolo. La piazzola ricade su un'area attualmente occupata da un alto prato in cui prevalgono *Dasypyrum villosum*, *Avena barbata* e *Carthamus lanatus* (Foto 18).

Aerogeneratore AG11

La pista d'accesso, di nuova realizzazione, attraversa aree utilizzate come pascolo naturale.

La piazzola ricade invece in corrispondenza di un cisteto a *C. monspeliensis* (Foto 19).

Aerogeneratore AG12

Il tratto di pista che conduce alla postazione sarà in parte ottenuto adeguando la viabilità esistente e in parte realizzando dei nuovi tratti. La vegetazione delle aree attraversate è omogenea, formata da aspetti di pascolo con presenza di siepi di rovi e altri arbusti ai margini delle piste esistenti.

In corrispondenza della piazzola è presente un prato dominato da *Avena barbata*, con significativa presenza di erbe spinose indicatrici di un'elevata nitrificazione: *Onopordum illyricum*, *Carlina corymbosa*, *Carthamus lanatus*, *Eryngium campestre* oltre ad *Asphodelus ramosus* ssp. *ramosus* (Foto 20).

Stazione di trasformazione

L'area individuata per la stazione di trasformazione, rappresentata in Figura 3.21, è occupata da vegetazione arborea con elevata copertura. Si tratta di una formazione dominata da querce caducifoglie (*Quercus gr. pubescens*) con minore presenza di sughera, in un aspetto subnaturale, in quanto l'utilizzo antropico, in particolare pascolo e legnatico, fanno sì che manchi del tutto uno strato arbustivo alto e anche lo strato più basso e quello erbaceo sono impoveriti e risentono dell'ingresso di specie degli stadi seriali (Foto 21).

3.5.4 Flora e vegetazione di interesse conservazionistico

Per quanto riguarda la componente floristica, è stato possibile il riconoscimento di differenti endemismi presenti nel territorio:

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 85 di 246

Euphorbia pithyusa L. ssp. cupanii (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. È un piccolo arbusto presente in Sardegna, Sicilia e Corsica (Valsecchi, 1980). Si ritrova in tutto il territorio regionale, dove si caratterizza come specie pioniera che colonizza terreni privi di copertura vegetale in seguito all'attività antropica, sia su ghiaie e pietraie che su materiali fini: incolti, massicciate delle strade, discariche minerarie, etc. Nel territorio considerato è presente, ma sempre con bassa copertura, in molte aree di prato e nelle garighe.

Helichrysum microphyllum (Willd.) Camb. ssp. tyrrhenicum Bacch., Brullo & Giusso Si tratta di una camefita molto comune in Sardegna. Recentemente Bacchetta et al. (in Angiolini et al., 2005) hanno differenziato le popolazioni di Creta da quelle tirreniche, descrivendo una nuova sottospecie con areale ristretto alle principali isole del Mediterraneo occidentale. Questa presenta un'ampia ecologia, potendosi trovare dagli ambienti litoranei delle spiagge fino alle garighe montane, risultando una delle specie più caratteristiche del paesaggio sardo. Come la specie sopra descritta, predilige i terreni poveri, rocciosi, ciottolosi o sabbiosi. Nell'area del progetto si ritrova sporadicamente nelle formazioni di gariga e sui rocciai.

Genista corsica (Loisel.) DC. Piccolo arbusto spinoso che nelle formazioni aperte di gariga supera raramente il metro di altezza. E' un'endemica sardo-corsa che in Sardegna si ritrova comunemente, su substrati di qualsiasi litologia, dal livello del mare ai monti più alti. E' comune in diverse tipologie di gariga, può infatti entrare a far parte dei cisteti ma assume un ruolo dominante in popolamenti caratteristici nei quali può associarsi a specie congeneri. Predilige i terreni poveri, rocciosi o ricchi in scheletro, come quelli su cui è stata riscontrata nell'area del progetto.

Stachys glutinosa L. Camefita presente allo stato spontaneo, oltre che in Sardegna, anche in Corsica e nell'isola di Capraia. E' diffusa su tutto il territorio regionale, dove si ritrova spesso a formare garighe xerofile insieme alla sopra citata *Genista corsica* (Loisel.) DC. e a diverse specie del genere *Teucrium*. Insieme a queste è considerata una specie caratteristica dell'alleanza sardo-corsa del *Teucrium mari*. Nell'area del progetto è presente, seppure non abbondante nelle garighe su suoli caratterizzate da elevata rocciosità.

Scrophularia trifoliata L.

Specie erbacea perenne endemica di Sardegna, Corsica e Isola di Gorgona (Valsecchi, 1982). In Sardegna è diffusa in tutto il territorio, dal livello del mare alle zone montane. Vive generalmente in luoghi ombrosi e umidi, insediandosi spesso in terreni poveri e sulle pareti rocciosa. Nell'area indagata è rara e confinata alle garighe che si sviluppano su terreni rocciosi.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 86 di 246	

Genista pichi-sermolliana Vals.

Arbusto denso e spinoso, alto fino a 50 cm che vive su terreni rocciosi, formando garighe più o meno dense su pianori e pendii aperti e soleggiate. Si tratta di un endemismo sardo con areale ristretto ai rilievi della Sardegna centrale e orientale, tra il Gennargentu e i monti di Alà. Forma estese garighe sui pendii a nord e sud dell'area di intervento, ma nell'ambito rappresentato nella carta della vegetazione è presente solo marginalmente.

Fra gli endemismi sopra descritti, rilevati nell'area vasta in cui ricade il progetto, non tutti sono presenti in corrispondenza delle aree di intervento. Sono stati infatti osservati, sulle superfici che saranno direttamente interessati dalle opere: *Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii* ed *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, presenti sporadicamente nei prati e nelle garighe in corrispondenza delle piazzole e delle piste di nuova realizzazione. Sono entrambe specie che non rivestono un reale interesse conservazionistico, in quanto sono ampiamente distribuite nel territorio regionale e in una grande diversità di ambienti, spesso anche in contesti caratterizzati da un basso livello di naturalità.

Per quanto riguarda la presenza di tipologie di vegetazione di interesse conservazionistico, l'analisi complessiva del territorio mette in luce l'assoluta prevalenza di comunità seriali più o meno degradate e di scarso interesse naturalistico. Si ritiene inoltre di escludere la presenza, nelle aree di intervento, di tipologie di interesse conservazionistico e, più in particolare, di cenosi inquadrabili tra gli habitat soggetti a tutela ai sensi della Dir. 92/43 CEE.

Si ritiene in particolare che i pascoli arborati presenti nei settori più occidentali non dovrebbero essere inquadrati nell'habitat delle "Dehesas con *Quercus* spp. sempreverde" (6310), seppure da un punto di vista fisionomico ne presentino le caratteristiche. Tuttavia, Biondi & Blasi (op. cit.), pur indicando la possibilità che tale habitat sia contraddistinto da una grande varietà di comunità nello strato erbaceo, indicano come taxa diagnostici dell'habitat, nella combinazione fisionomica di riferimento, specie erbacee "della classe *Poetea bulbosae*: *Trifolium subterraneum*, *T. nigrescens*, *T. micranthum*, *T. tormentosum*, *T. bocconeii*, *Ranunculus paludosus*, *R. bullatus*, *Parentucellia latifolia*, *Ornithopus compressus*, *Moenchia erecta*, *Morisia monanthos* (endemica sarda), *Poa bulbosa*". Nessuna di queste è stata rinvenuta nelle aree di intervento e le tipologie di prato e pascolo osservate sono comunque molto differenti dalle comunità dei *Poetea bulbosae*, sia floristicamente che fisionomicamente. Per quanto riguarda la descrizione ufficiale dell'habitat, riportato nel Manuale di Interpretazione della Commissione Europea, come sopra anticipato, questa si riferisce esclusivamente all'area della Penisola Iberica.

In qualsiasi caso, tali formazioni rivestono una notevole importanza ecologica e rappresentano una testimonianza di un uso tradizionale delle aree agro-pastorali della Sardegna. In tal senso si

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 87 di 246	

valuterà su di esse l'impatto determinato dal progetto.

In corrispondenza della stazione di trasformazione è presente una formazione di bosco subnaturale a querce caducifoglie, che pur non rappresentando una tipologia tutelata a livello comunitario costituisce un aspetto di notevole naturalità e importanza ecologica per il quale è necessario valutare l'impatto dovuto alla sottrazione della superficie necessaria alla realizzazione dell'opera.

3.5.5 Appendice fotografica

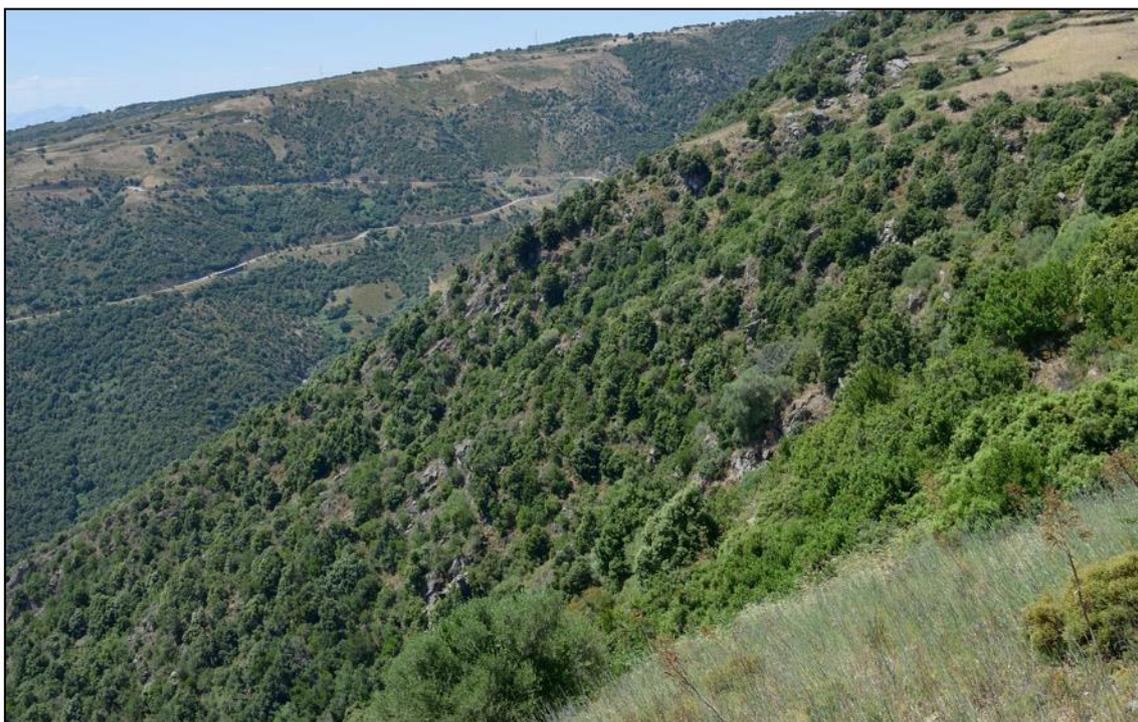


Foto 1 – I versanti che delimitano a sud l'area di impianto sono coperti da una vegetazione arborea e arbustiva alta in cui prevalgono il leccio, l'olivastro e il lentisco.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 88 di 246	



Foto 2 – Popolamenti omogenei di sughere privi di sottobosco nella parte occidentale dell’area del parco eolico.

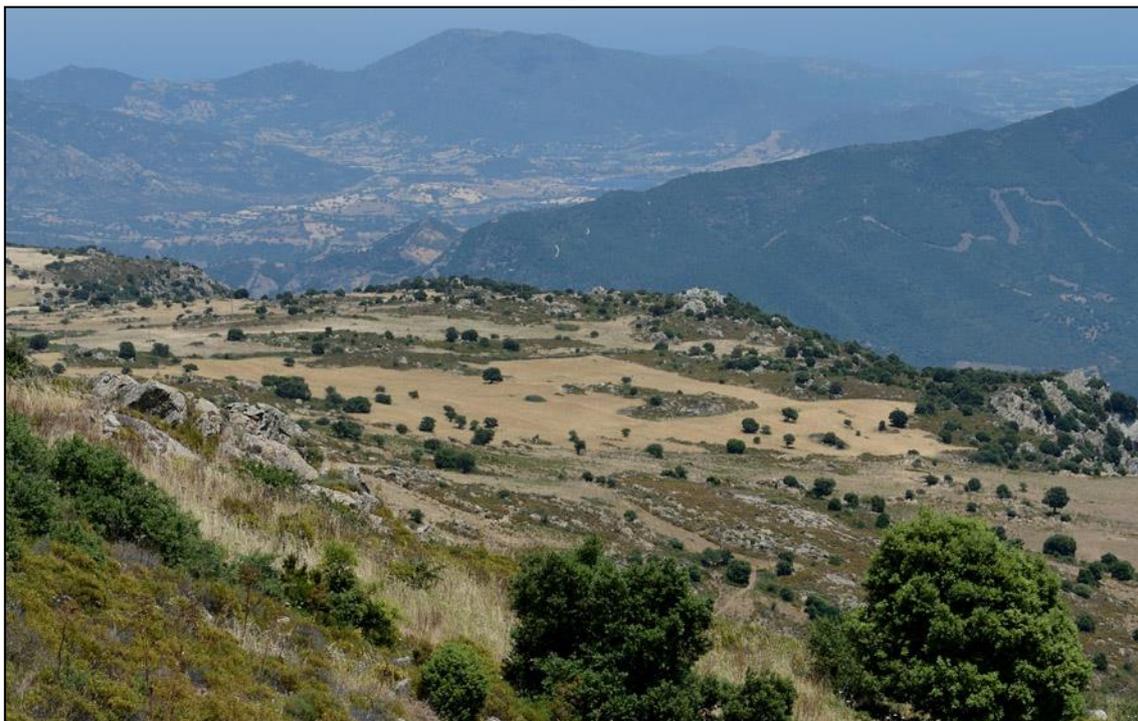


Foto 3 – Veduta dell’area orientale dell’altopiano, dove si può apprezzare il mosaico tra pascoli e cisteti. Questi ultimi tendono a variare la propria estensione, espandendosi sui terreni incolti o subendo riduzioni in seguito all’incremento dell’interferenza antropica.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 89 di 246	



Foto 4 – Gariga su area rocciosa dominata da cisti e Genista corsica.



Foto 5 – Il percorso esistente che conduce alle postazioni AG01, AG02 e AG03 è a tratti fiancheggiato da alberi di sughera.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 90 di 246	



Foto 6 – Area della piazzola AG02, costituita da una formazione intermedia fra il pascolo e il cisteto con presenza di sughere sparse.



Foto 7 – Pascolo naturale nell'area individuata per la piazzola AG01.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 91 di 246	



Foto 8 – Prato umido nell’area in cui è prevista l’installazione dell’aerogeneratore AG03.



Foto 9 – Vegetazione erbacea mesoigrofila nell’area in cui si realizzerà la piazzola AG13.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 92 di 246	

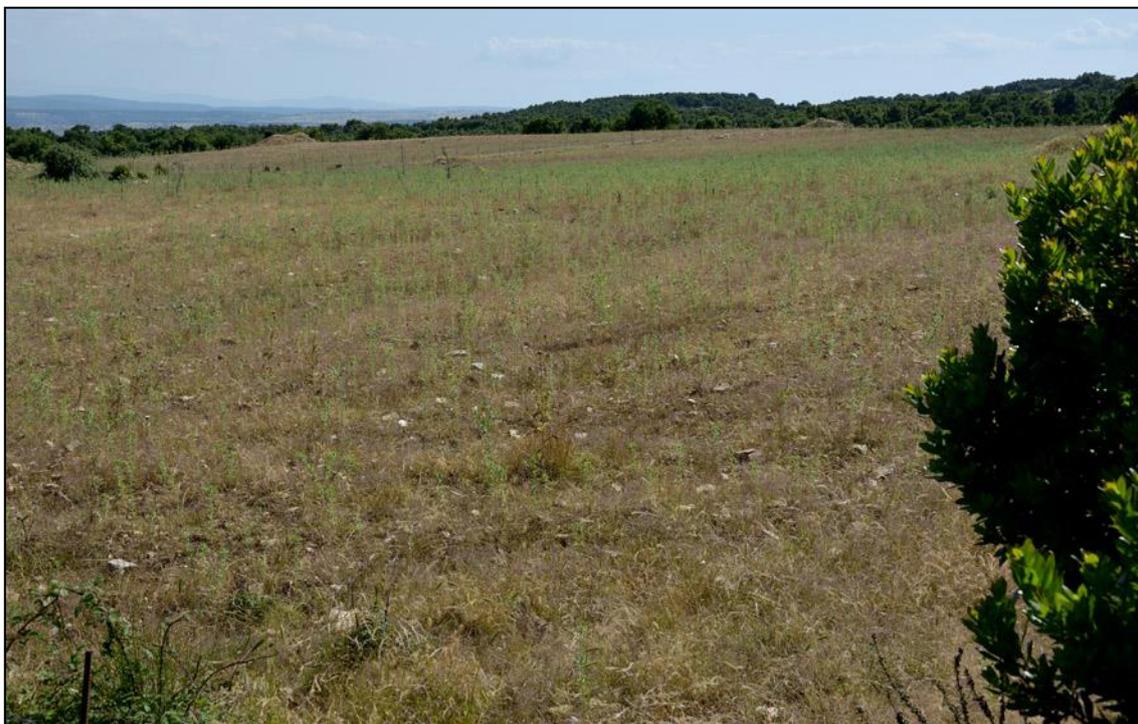


Foto 10 - Prato nitrofilo nell'appezzamento di terreno sul quale è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG14.



Foto 11 – Prato falciato sul quale sarà installato l'aerogeneratore AG15.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 93 di 246	



Foto 12 – Gariga aperta in corrispondenza della piazzola AG04.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 94 di 246	



Foto 13 – Prato naturale nell'area della piazzola AG05.



Foto 14 – Prato stabile con prevalenza di *Dasyphyrum villosum* nell'area individuata per l'aerogeneratore AG06.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 95 di 246	



Foto 15 - Area di cisteto e pascolo individuata per la realizzazione della piazzola AG08.



Foto 16 – Area di prato con piccoli cespugli sparsi individuata per l’installazione dell’aerogeneratore AG09.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 96 di 246	



*Foto 17 – Nell’area individuata per la postazione eolica AG10 è presente un prato di erbe annuali e perenni, con piccoli arbusti sparsi e un esemplare di *Pyrus spinosa*.*



Foto 18 – Prato subnitrofilo in corrispondenza della postazione AG07.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 97 di 246	



Foto 19 – Cisteto a C. monspeliensis nell’area individuata per la postazione AG11.



Foto 20 - Pascolo dominato da Avena barbata in corrispondenza della piazzola AG12.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 98 di 246



Foto 21 – Area di installazione della stazione elettrica di utenza in comune di Buddusò.



Figura 3.22 – Formazioni arboree in corrispondenza dell'area di installazione della stazione di utenza

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 99 di 246	

3.6 Fauna

3.6.1 Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area d'intervento.

Nel seguito saranno illustrate le caratteristiche dell'ecosistema e del profilo faunistico rilevate nelle aree in cui è proposta la realizzazione dell'impianto eolico.

A valle della ricostruzione della prevedibile composizione faunistica, si è proceduto ad analizzare le problematiche attinenti alla compatibilità del progetto in rapporto al profilo faunistico del territorio di interesse, sia relativamente alla fase di cantiere che di esercizio, individuando e stimando gli impatti negativi potenziali sulla componente ambientale e suggerendo le eventuali misure di mitigazione più opportune.

L'indagine faunistica ha previsto l'esecuzione di alcuni mirati sopralluoghi nell'area d'intervento; contestualmente all'attività di ricognizione sul campo si è proceduto alla consultazione di materiale bibliografico e degli strati informativi di interesse tramite GIS.

È necessario evidenziare che le *check-list* delle specie rilevate, di seguito riportate, scaturiscono dalle risultanze delle attività di monitoraggio ante-operam finora condotte a partire dal dicembre 2019 e che si concluderanno nel novembre 2020; in merito alle metodologie di rilevamento adottate, si specifica che sono state condivise quelle riportate nel "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (2012, ISPRA, Anev, Legambiente).

Oltre a ciò i dati raccolti sul campo, sono stati integrati attraverso la consultazione bibliografica di studi recenti condotti nell'area circostante, di quelli di area vasta e su scala regionale; laddove non disponibili, le idoneità potenziali faunistiche sono state verificate mediante modelli ambientali.

Le specie oggetto d'indagine sul campo e nella fase di ricerca bibliografica, appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi; la scelta di tali gruppi faunistici rispetto ad altri gruppi di vertebrati o d'invertebrati, è stata determinata esclusivamente sulla base della potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ed anche per la loro maggiore sensibilità alla presenza dell'uomo, oltreché in funzione delle specifiche tecniche costruttive e di esercizio delle turbine eoliche. Lungo i transetti sono state annotate le specie faunistiche osservate direttamente e/o le tracce e segni di presenza oltre alle specie vegetali principali per definire dei macroambienti utili ad ipotizzare la vocazionalità del territorio in esame per alcune specie non contattate. I transetti sono stati scelti sulla base della rete viaria attualmente presente di libero accesso, individuando i sentieri percorribili a piedi, secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie ambientali interessate.

Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti rilievi fotografici come supporto descrittivo per la ricostruzione delle caratteristiche generali del territorio indagato.

Assunto che l'intervento in oggetto prevede la localizzazione di tutti gli aerogeneratori lungo due

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 100 di 246	

crinali adiacenti con orientamento sud-ovest / nord-est, l'area di indagine è stata individuata considerando un buffer di 0.5 km dalle postazioni eoliche proposte.

L'area d'indagine faunistica è sufficientemente estesa da comprendere, pertanto, tutte le porzioni interessate dall'area di cantiere/parco eolico, più un'adeguata area "buffer" soprattutto per ciò che concerne il riscontro di siti di nidificazione di specie particolarmente sensibili all'impatto da collisione (Figura 3.23).

3.6.2 Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area d'indagine faunistica.

Come accennato in precedenza, l'area d'indagine individuata per verificare il profilo faunistico comprende non solo le superfici direttamente interessate dalle opere in progetto, ma anche una superficie adiacente compresa in un buffer di 0,5 km da ciascuna postazione; la superficie risultante complessiva oggetto di analisi è pari a circa 911 ettari. Tale area ricade nella più ampia porzione geografica del Nuorese è ubicata in un contesto morfologico di bassa montagna caratterizzata da ampie porzioni pianeggianti che costituiscono la sommità dei rilievi; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia debolmente tra i 600 ed i 1000 metri s.l.m. circa, con *P.ta Su Pessiche* e *P.ta Martullo* che rappresentano i rilievi maggiori raggiungendo rispettivamente i 1001 metri s.l.m ed i 994 metri s.l.m.

All'interno delle superfici oggetto di analisi non sono rilevabili elementi idrici riconducibili a corsi d'acqua permanenti o di consistente portata; trattasi per la maggior parte di compluvi minori che si originano nei versanti collinari caratterizzati da un regime torrentizio, pertanto dipendente dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area d'indagine faunistica, come evidenziato nella Tabella 3.9 e Figura 3.24, si riscontra la netta prevalenza di tipologie ambientali che rientrano nella categoria agro-ecosistema su quelle definite in senso stretto naturali-seminaturali e che nel caso in esame sono rappresentate dalle tipologie macchia mediterranea (14,19%), gariga (5,99%), aree a pascolo naturale (3,98%) e boschi di latifoglie (0,44%) che rappresentano insieme circa il 24,60% dell'intera area d'indagine faunistica. Le tipologie ambientali più rappresentative sono i seminativi in aree non irrigue (33,79%) e le sugherete (15,00%) che da sole costituiscono circa il 49% dell'intera area d'indagine faunistica.

Tabella 3.9 - Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 101 di 246

Tipologie UDS	Sup (ha)	% rispetto all'area d'indagine
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	307,83	33,79
SUGHERETE	136,61	15,00
MACCHIA MEDITERRANEA	129,24	14,19
BOSCO DI CONIFERE	74,15	8,14
PRATI ARTIFICIALI	63,87	7,01
GARIGA	54,60	5,99
AREE A PASCOLO NATURALE	36,30	3,98
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI	35,28	3,87
AREE CON VEGETAZIONE RADA <5%>40%	31,28	3,43
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	18,31	2,01
AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI	12,27	1,35
AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE	5,48	0,60
BOSCO DI LATIFOGIE	4,05	0,44
PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	2,03	0,22

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008); è stata così riscontrato che la pressoché totalità delle aree indagate, ad eccezione delle superfici coltivate a foraggiere, sono destinate al pascolo del bestiame domestico ovino, il più diffuso, bovino ed equino. In particolare, si evidenzia che le superfici indicate a "sugherete", svolgono contemporaneamente la funzione di ambiti di produzione destinati alla raccolta del sughero e di pascoli arborati mancando, in quest'ultimi, totalmente lo strato arbustivo di sottobosco, sfruttato per l'appunto, come ambito pascolativo. Tale attività ha evidentemente condizionato lo sviluppo della vegetazione naturale che di fatto è stata influenzata non solo dalla suddetta attività produttiva pastorale, ma anche dalla diffusione di incendi e tagli che si sono succeduti negli anni passati non solo nelle aree oggetto d'indagine ma anche in quelle adiacenti nell'area vasta. Le aree a pascolo sono caratterizzate da ampie superfici aperte, mentre in alcuni settori è stata rilevata la presenza di aree a gariga e pascoli naturali condizionate anch'esse dalla presenza di bestiame domestico al pascolo; i confini aziendali, soprattutto nel settore più a nord dell'impianto eolico (WTG dalla 7 alla 12), sono delimitati dalla presenza di muretti a secco a cui sono spesso associati elementi vegetali spontanei della macchia mediterranea.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 102 di 246	

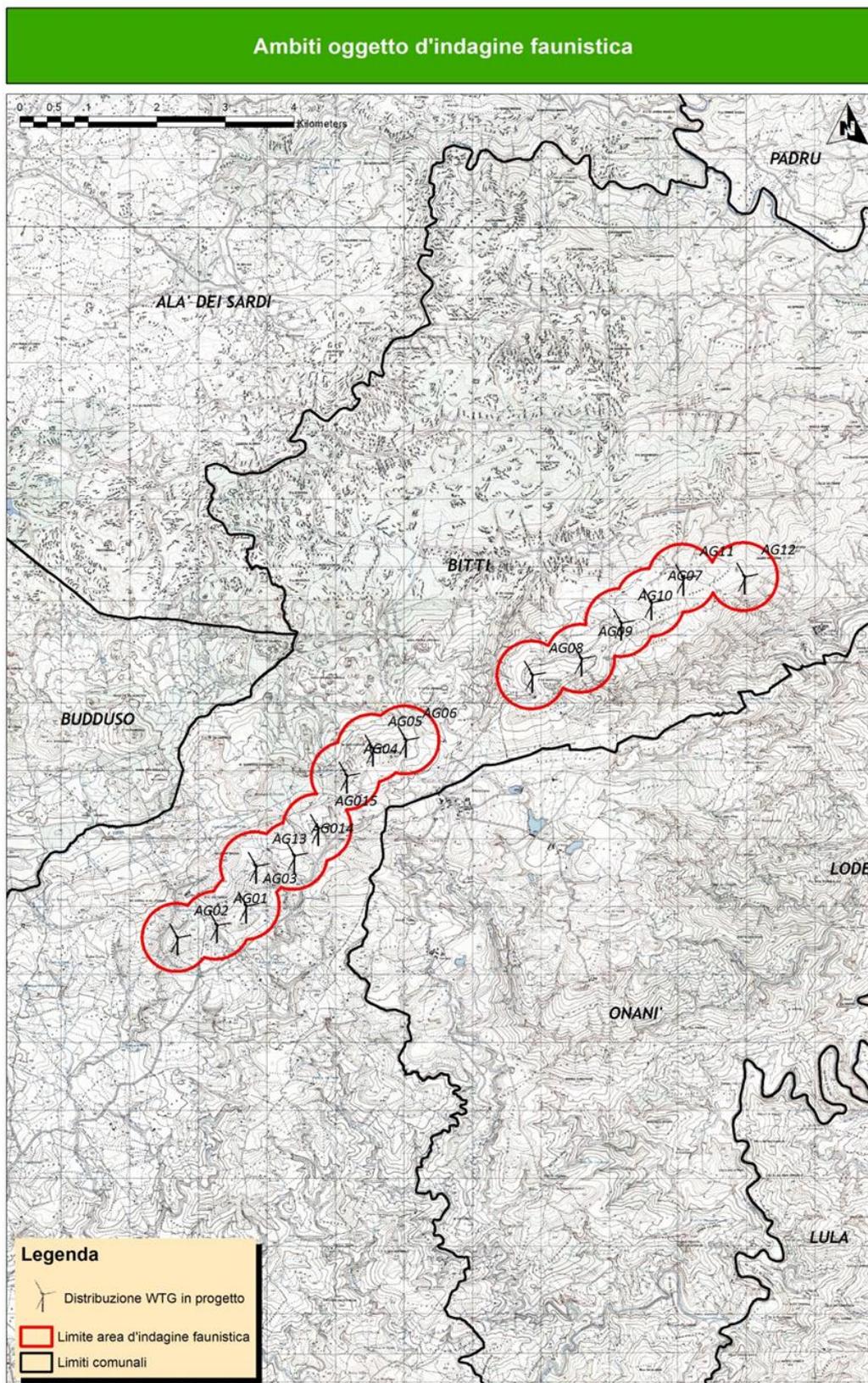


Figura 3.23 - Inquadramento area d'intervento progettuale ed ambito faunistico di rilevamento.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 103 di 246	

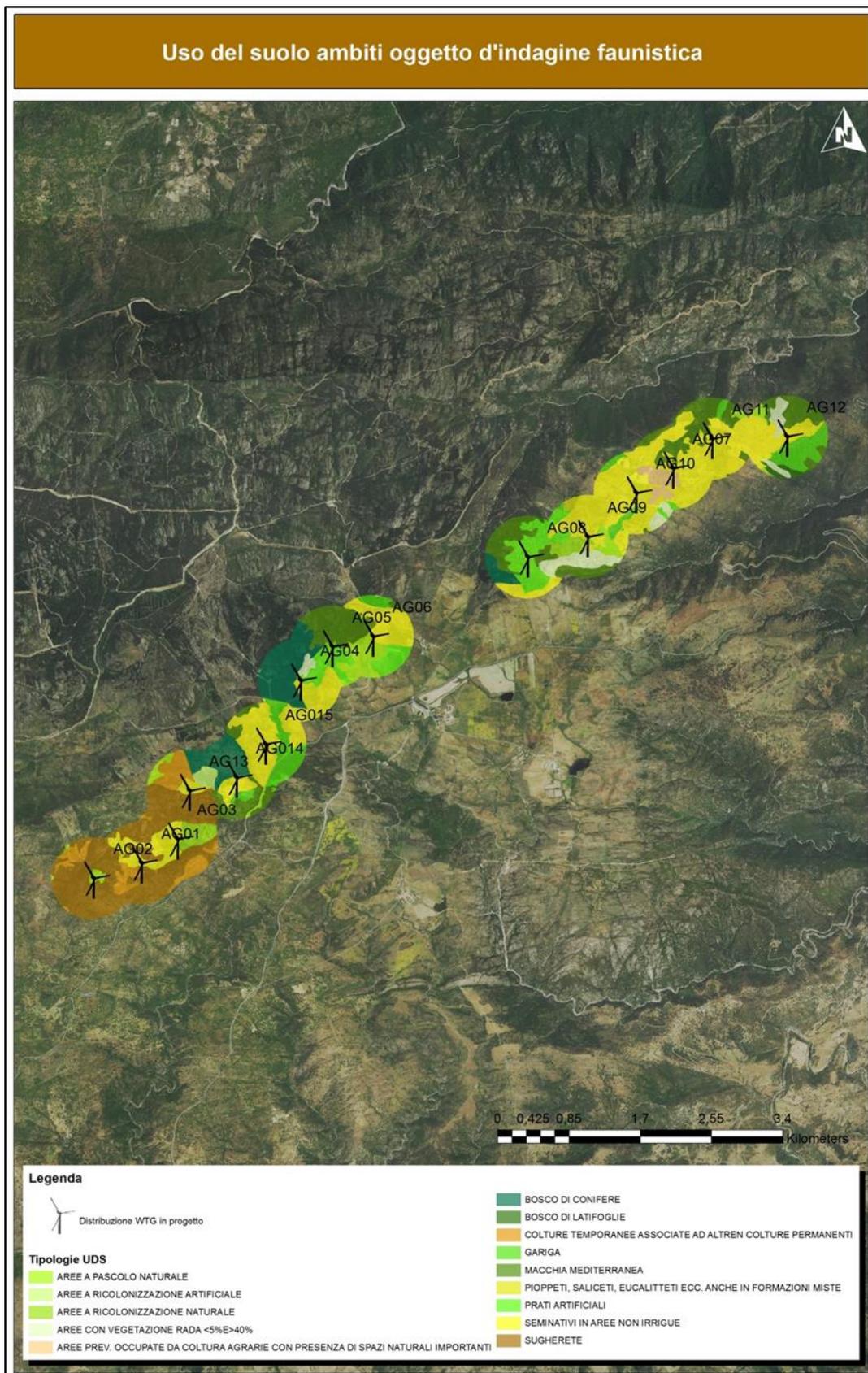


Figura 3.24 - Tipologie uso del suolo all'interno dell'area d'indagine faunistica.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 104 di 246	

3.6.3 Metodologia di analisi

Per la ricostruzione del profilo faunistico che caratterizza l'area di studio si è proceduto secondo le seguenti due fasi principali:

1) Indagine bibliografica che ha comportato la consultazione e la verifica dei seguenti aspetti:

- a. caratterizzazione territoriale ed ambientale tramite supporti informatici e strati informativi con impiego di GIS (ArcGis 10.3), tra cui carta Uso del Suolo Corine Land Cover 2008, IGM 1:25.000, foto satellitari (Visual Pro, Google Earth, Sardegna 3D e Sardegna 2D, Bing Maps);
- b. verifica nell'area di interesse e nel contesto di intervento di (vedi Elaborato WPD-B-RA1 – Premessa e Quadro di Riferimento Programmatico):
 - a. Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43;
 - b. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);
 - c. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91;
 - d. IBA (*Important Bird Areas*) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
 - e. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.R. 31/89;
 - f. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, etc.);
- c. verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale;
- d. verifica della presenza di alcune specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);
- e. verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);
- f. consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;
- g. consultazione di modelli di idoneità ambientale faunistici;

2) Indagine sul campo che ha comportato l'accertamento dei seguenti aspetti:

- a. individuazione, se presenti, di habitat idonei alle specie faunistiche riscontrate sulla base della fase di ricerca bibliografica di cui ai punti precedenti;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 105 di 246	

- b. Riscontro della presenza di alcune specie mediante osservazione diretta di individui o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione).

3.6.4 Profilo ed ecosistema faunistico dell'area in esame

3.6.4.1 Aspetti generali

Come finora esposto, le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree d'interesse sono state verificate, sia nei siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere, che nel territorio circostante (buffer 0.5 km dalle nuove postazioni eoliche); ciò al fine di valutare gli eventuali impatti a carico della componente faunistica che caratterizza i territori limitrofi durante la fase di cantiere e di esercizio dell'opera.

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2012

3.6.4.2 Verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie d'interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna.

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche regionale, nonché dalle indagini effettuate sul campo, si è potuta accertare l'assenza delle specie quali il muflone (*Ovis orientalis musimon*), il cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) e il daino (*Dama dama*); si evidenzia che contrariamente a quanto riportato nella mappa seguente, la presenza del muflone è comunque accertata anche all'interno del Parco Regionale del Tepilora (Figura 3.25).

Per quanto riguarda il Cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) evidenzia valori che rientrano in tutte le categorie di densità; durante i rilievi sul campo, almeno per una parte delle aree direttamente interessate dagli interventi, la raccolta di informazioni presso gli operatori delle aziende locali ed il riscontro di tracce/segni di presenza, hanno confermato la presenza della specie (Figura 3.26).

Per quanto riguarda specie d'interesse conservazionistico e/o venatorio, come la penice sarda (*Alectoris barbara*) la lepre sarda (*Lepus capensis*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che le metodologie di rilevamento adottate in occasione dei sopralluoghi non sono state quelle più efficaci in termini di contattabilità delle specie di lagomorfi di cui sopra.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 106 di 246	

Tuttavia, mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto d'intervento risultano caratterizzati da un' idoneità media e bassa per la pernice sarda, specie la cui presenza è stata comunque accertata in occasione delle attività di monitoraggio ante-operam; per il coniglio selvatico si evidenzia una idoneità media complessiva che interessa diffusamente anche i restanti settori dell'area vasta, mentre per la lepre sarda si segnala un' idoneità soprattutto bassa, è invece molto bassa nei settori d'intervento ubicati più a nord-est.

Consultando i dati degli abbattimenti aggiornati al 2009, nell'ambito dell'attività venatoria condotta nella Autogestita *San Bachisio* distante 4 km dall'area di indagine, si riscontra comunque la presenza certa della lepre sarda e della pernice sarda mentre non si segnalano abbattimenti di conigli; (nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13) (Figura 3.27, Figura 3.28 e Figura 3.29).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 107 di 246	

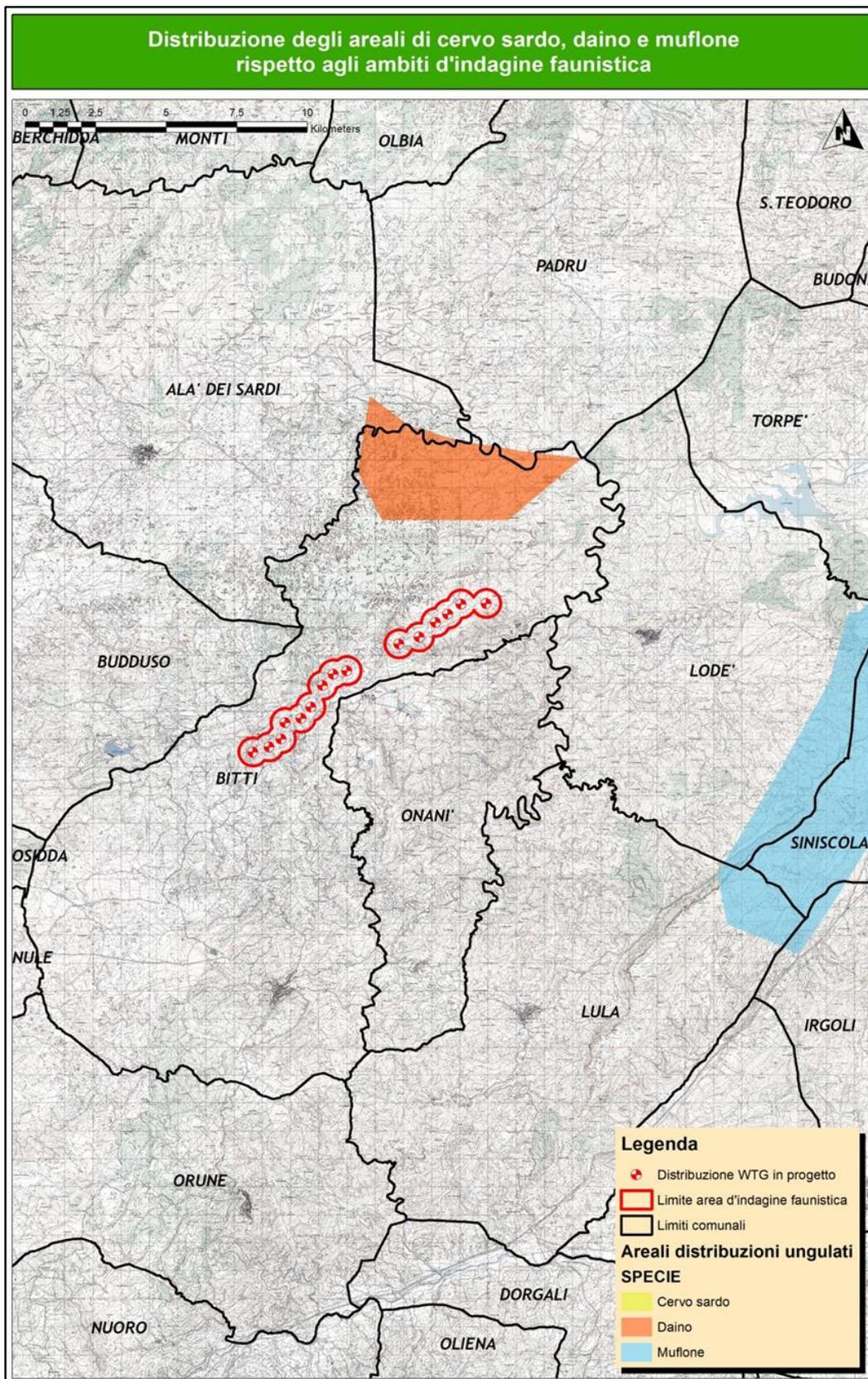


Figura 3.25 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'intervento progettuale.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 108 di 246	

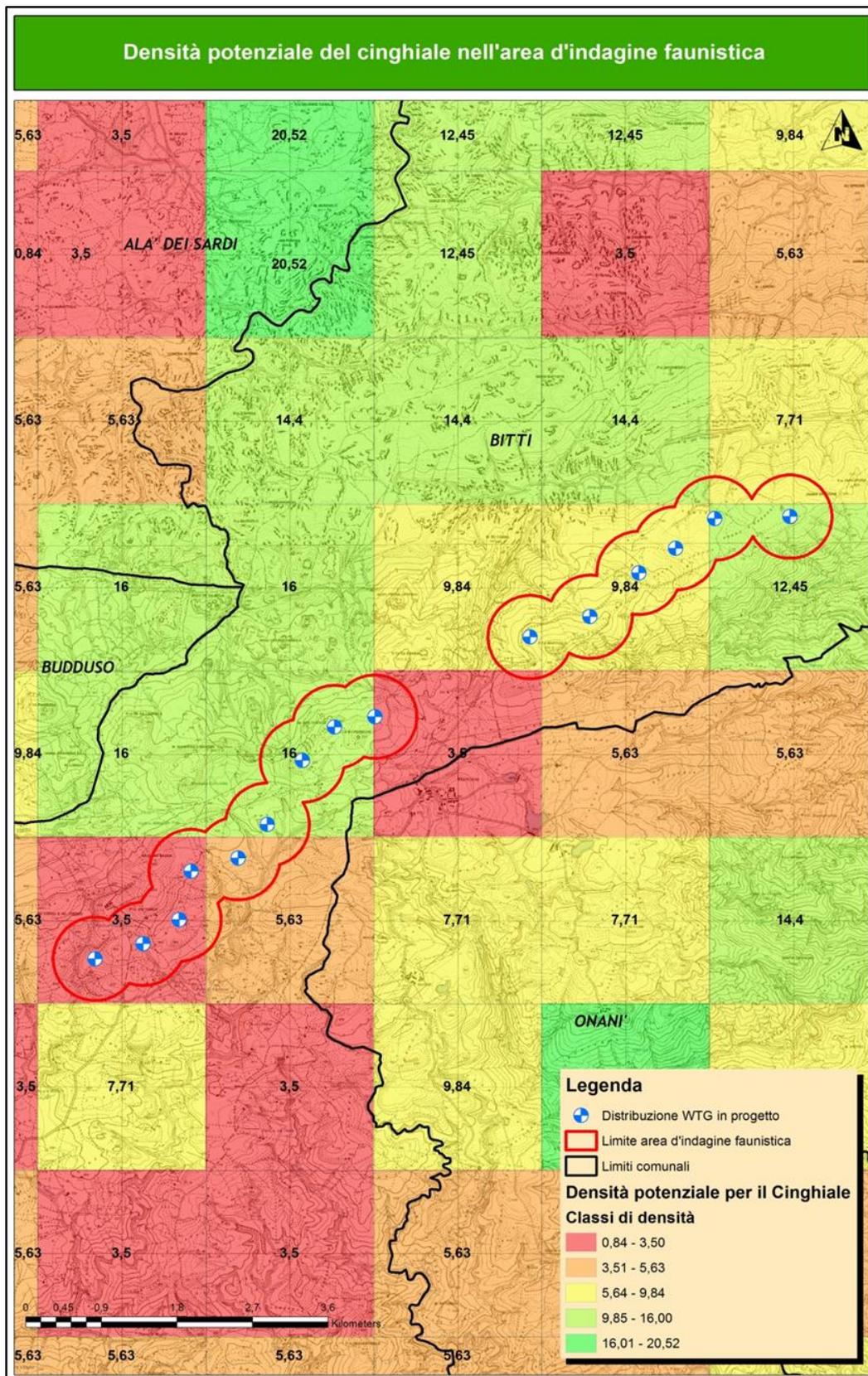


Figura 3.26 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 wpd think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 109 di 246	

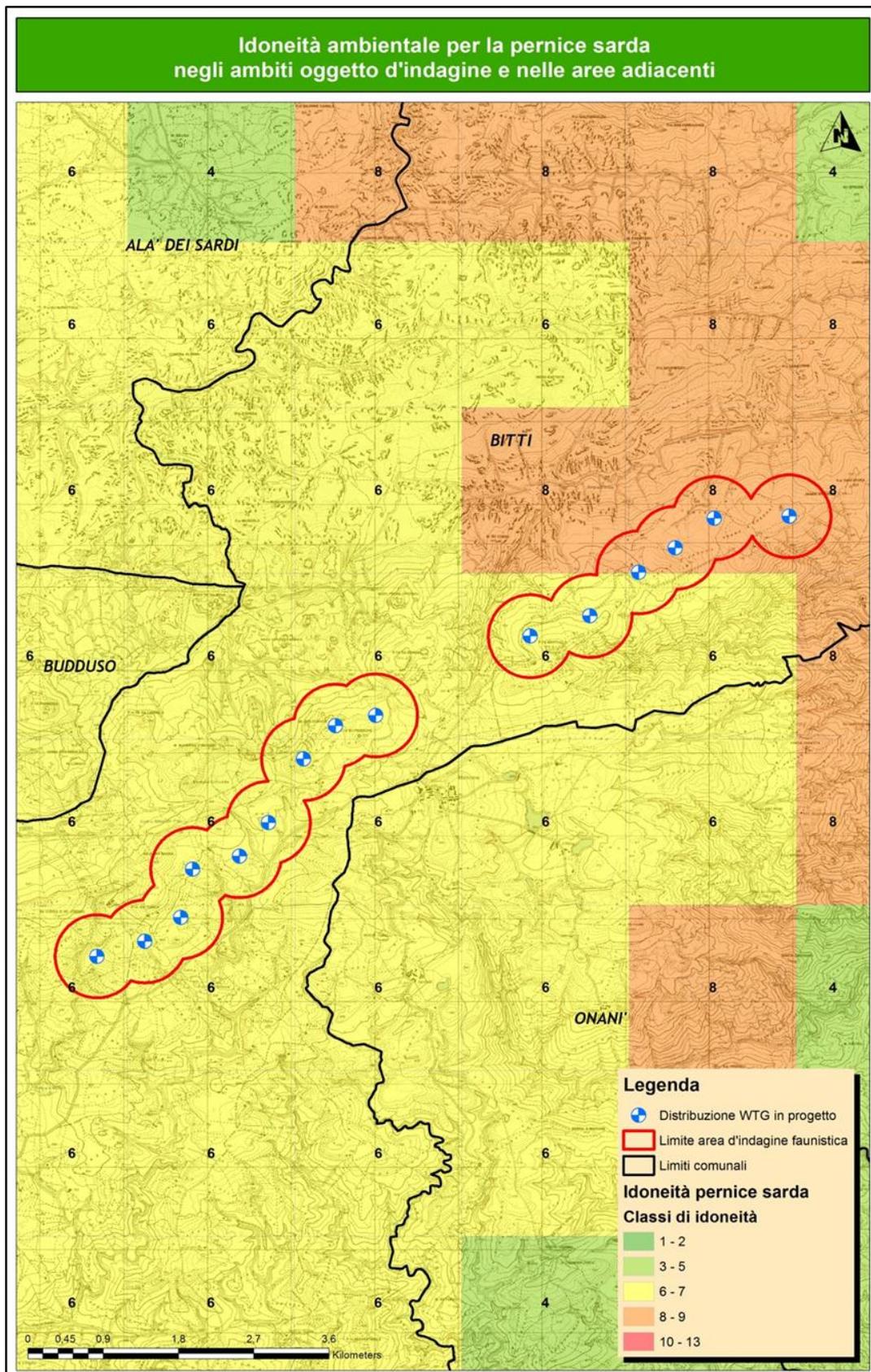


Figura 3.27 - Idoneità ambientale per la pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 110 di 246	

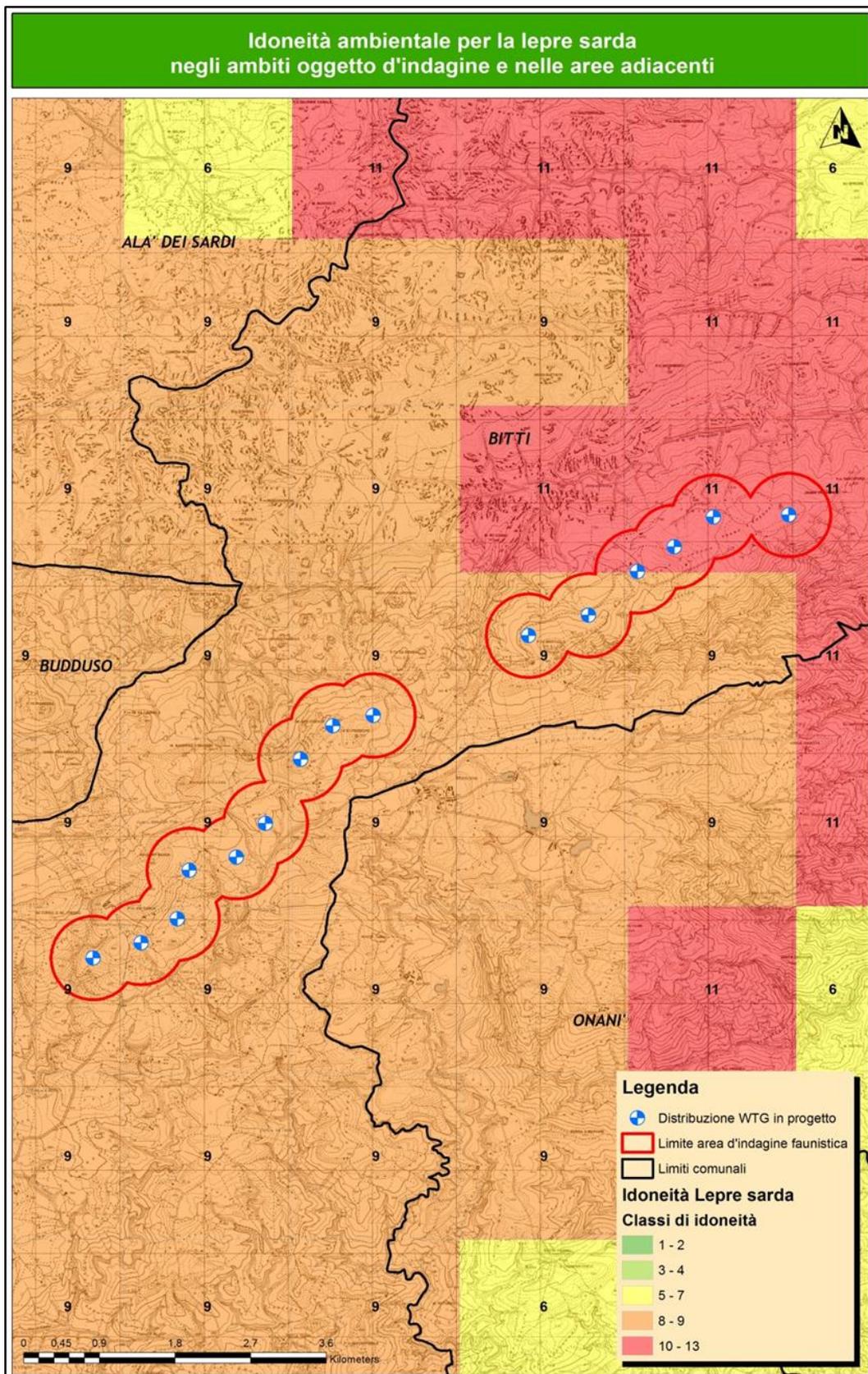


Figura 3.28 - Idoneità ambientale per la lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 111 di 246	

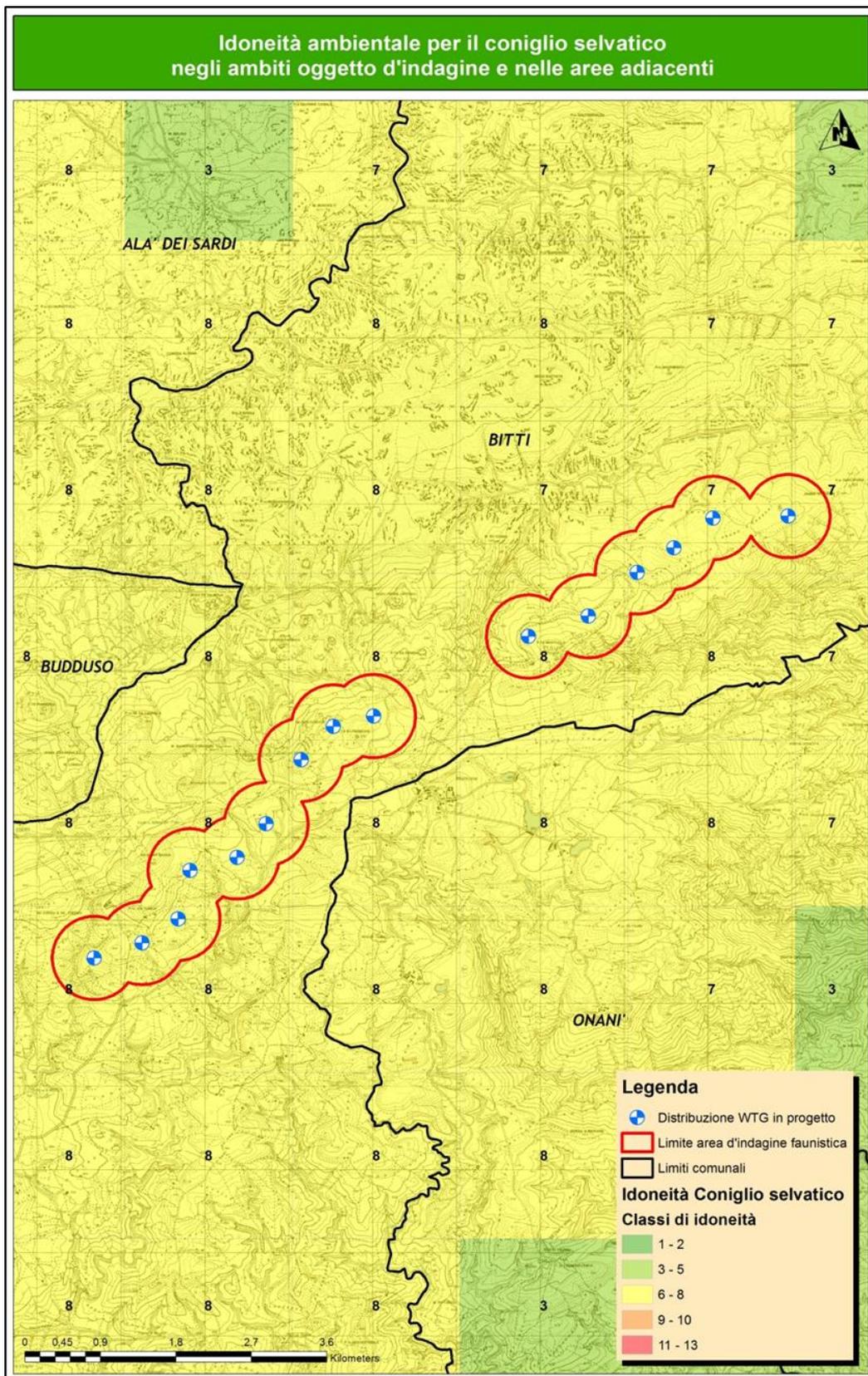


Figura 3.29 - Idoneità ambientale per il coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 112 di 246	

3.6.4.3 Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili).

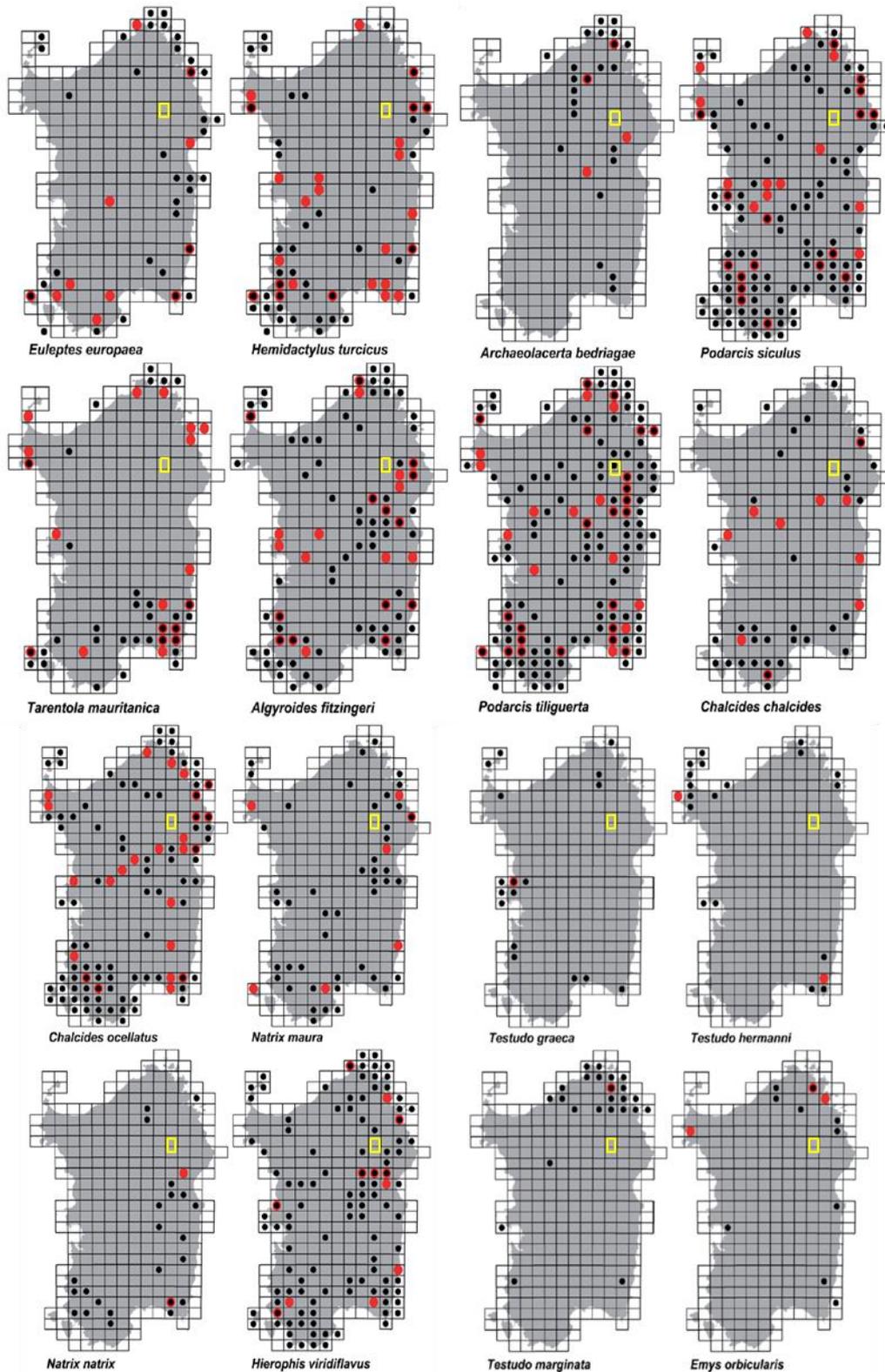
Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, l'area interessata dal progetto non risulta idonea a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico. Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono potenzialmente presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula* (Lucertola campestre), la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), quest'ultima accertata in occasione dei rilievi sul campo, ed anche *Hierophis viridiflavus* (Biacco); si esclude, al contrario, che entrambe le specie di Natrici (dal collare e viperina) possano essere presenti nelle superfici direttamente interessate dall'intervento progettuale. In particolare per queste ultime due non si hanno segnalazioni certe per l'area geografica oggetto d'indagine ma potrebbe essere probabile la presenza limitatamente agli ambiti fluviali più importanti ed ai bacini di raccolta delle acque presenti nelle proprietà delle aziende zootecniche (Figura 3.30 e Figura 3.32). Sono invece da considerarsi probabilmente presenti anche *Chalcides chalcides* (Luscengola comune) e *Chalcides ocellatus* (Gongilo), mentre sono da considerarsi assenti la Testudo greca (Testuggine moresca), la *Testudo hermanni* (Testuggine di Hermann), la *Testudo marginata* (Testuggine marginata) e la *Emys orbicularis* (Testuggine palustre europea) probabilmente presente solo nei corsi d'acqua maggiori presenti nell'area vasta (es. Rio Posada e Rio Mannu).

Tra i gechi è probabile la presenza della *Tarantola mauritanica* (Geco comune) certamente più legata, rispetto ad altri congeneri, alla presenza di edifici e fabbricati in genere, e dell'*Hemidactylus turcicus* (Geco verrucoso) limitatamente però alla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali; per l'area in esame non si hanno segnalazioni certe. E' possibile la presenza di dell'*Algyroides fitzingeri* (Algiroide nano) vista la prossimità delle ambiti in cui è stata accertato, mentre sembra meno probabile quella dell'*Euleptes europea* (Tarantolino); la prima specie è legata ad ambienti rocciosi, muretti a secco ed abitazioni abbandonate o poco frequentate ma anche riscontrabile al di sotto delle cortecce degli alberi mentre, la seconda, frequenta diversi ambienti con una preferenza di quelli non eccessivamente aridi pertanto nell'area in esame è da considerarsi rara. Le aree in cui entrambe le specie sono segnalate, secondo quanto riportato in Figura 3.30, sono ubicate a distanze differenti rispetto al sito di intervento; tuttavia, nel rilevare la presenza di habitat idonei in corrispondenza delle aree di progetto, si ritiene che vi possa essere una vocazione ottimale solo per la prima delle specie nell'area di interesse. Per quanto riguarda le specie di anfibi (Figura 3.30 e Figura 3.31), considerato che le opere non interferiscono direttamente con corsi d'acqua, e che questa può essere presente solamente in limitati momenti dell'anno a seguito di ristagni conseguenti a periodi piovosi, è probabile la presenza di sue sole specie comuni come il *Bufo viridis* (Rospo smeraldino) e dell'*Hyla sarda* (Raganella tirrenica). Per quest'ultima è necessario evidenziare che, allorquando non si riscontri in prossimità di ambienti in cui vi sia presenza di acqua permanente, a cui ecologicamente risulta essere legata in particolar modo, si presenta in zone comunque caratterizzate da una buona diffusione di vegetazione arborea-arbustiva, in questo caso rappresentata dalla diffusione di siepi o zone a macchia

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 113 di 246	

mediterranea. Considerate le caratteristiche del territorio oggetto d'intervento, si ritiene che solo il Rospo smeraldino possa essere, in relazione alla varietà di ambienti in cui è stato finora osservato, l'unica delle specie di anfibi ad utilizzare il tipo di ambiente che sarà occupato permanentemente dalle piazzole di servizio, per ragioni prettamente alimentari. Per quanto riguarda altre specie di maggiore importanza conservazionistica, si esclude la presenza del genere *Speleomantes* ed anche del genere *Euproctus*, mentre secondo quanto riportato in Figura 3.30 il *Discoglossus sardus* (Discoglossus sardo) è segnalato in aree distanti da quella d'intervento ma, almeno negli ambiti fluviali o di bacini, non se ne esclude la presenza tuttavia tali potenziali habitat non sono oggetto d'intervento progettuale diretto.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 114 di 246	



COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 115 di 246

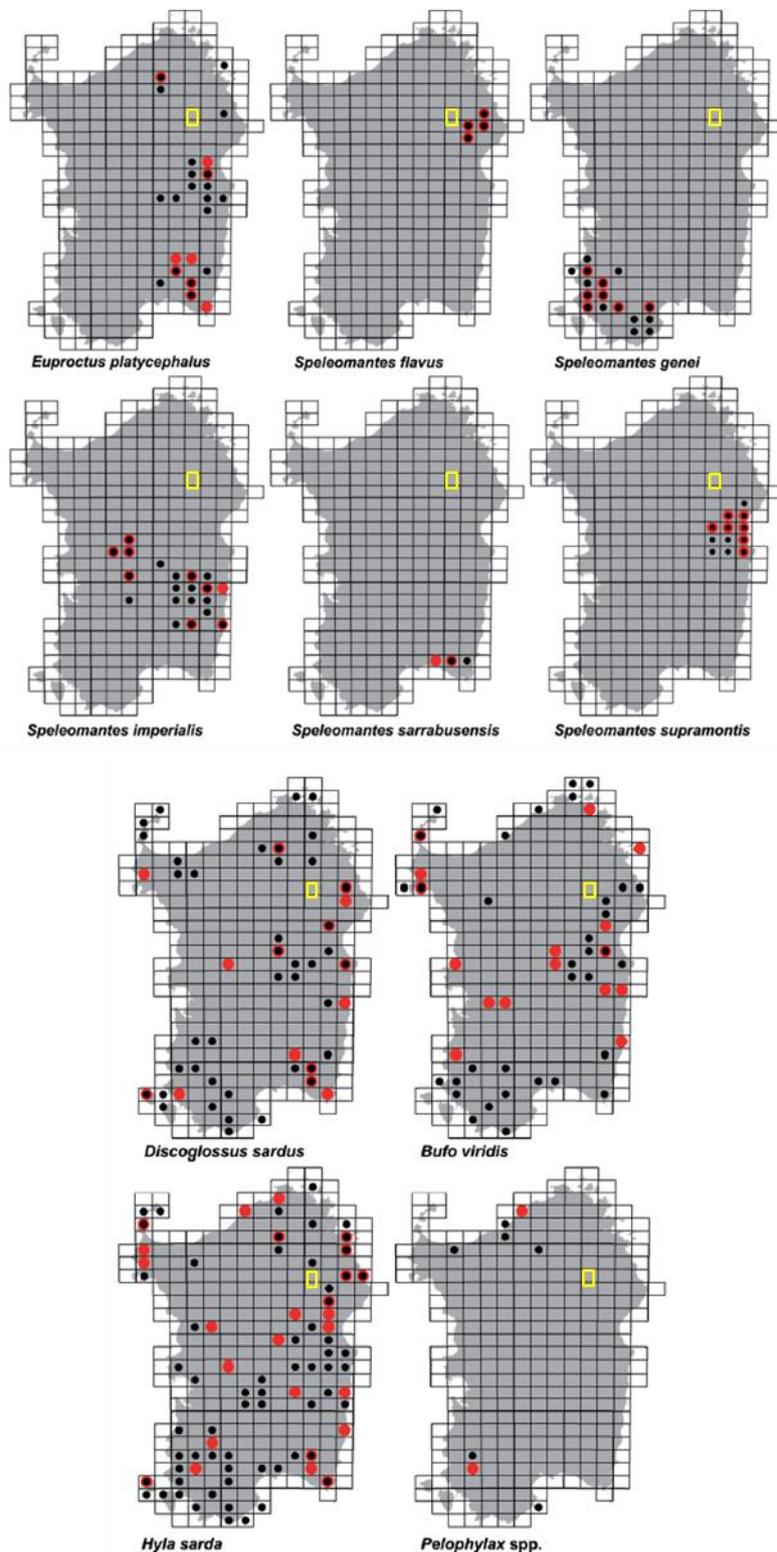


Figura 3.30 - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Rettili e Anfibi (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012 – in rosso le ultime località accertate in nero quelle riportate in studi precedenti, il rettangolo giallo indica l'ambito di ubicazione della proposta progettuale).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 116 di 246	

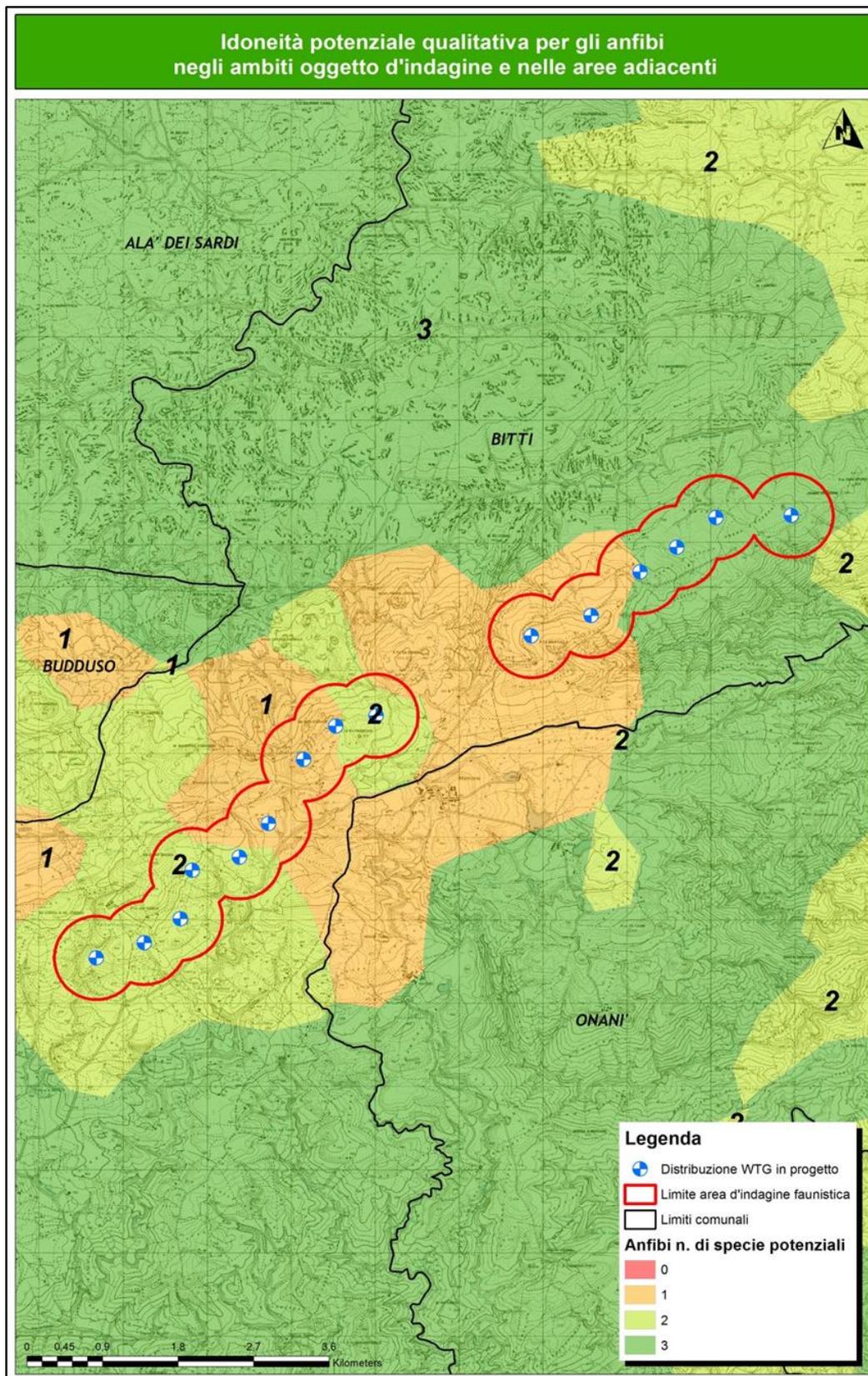


Figura 3.31 - Modello d'idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 117 di 246	

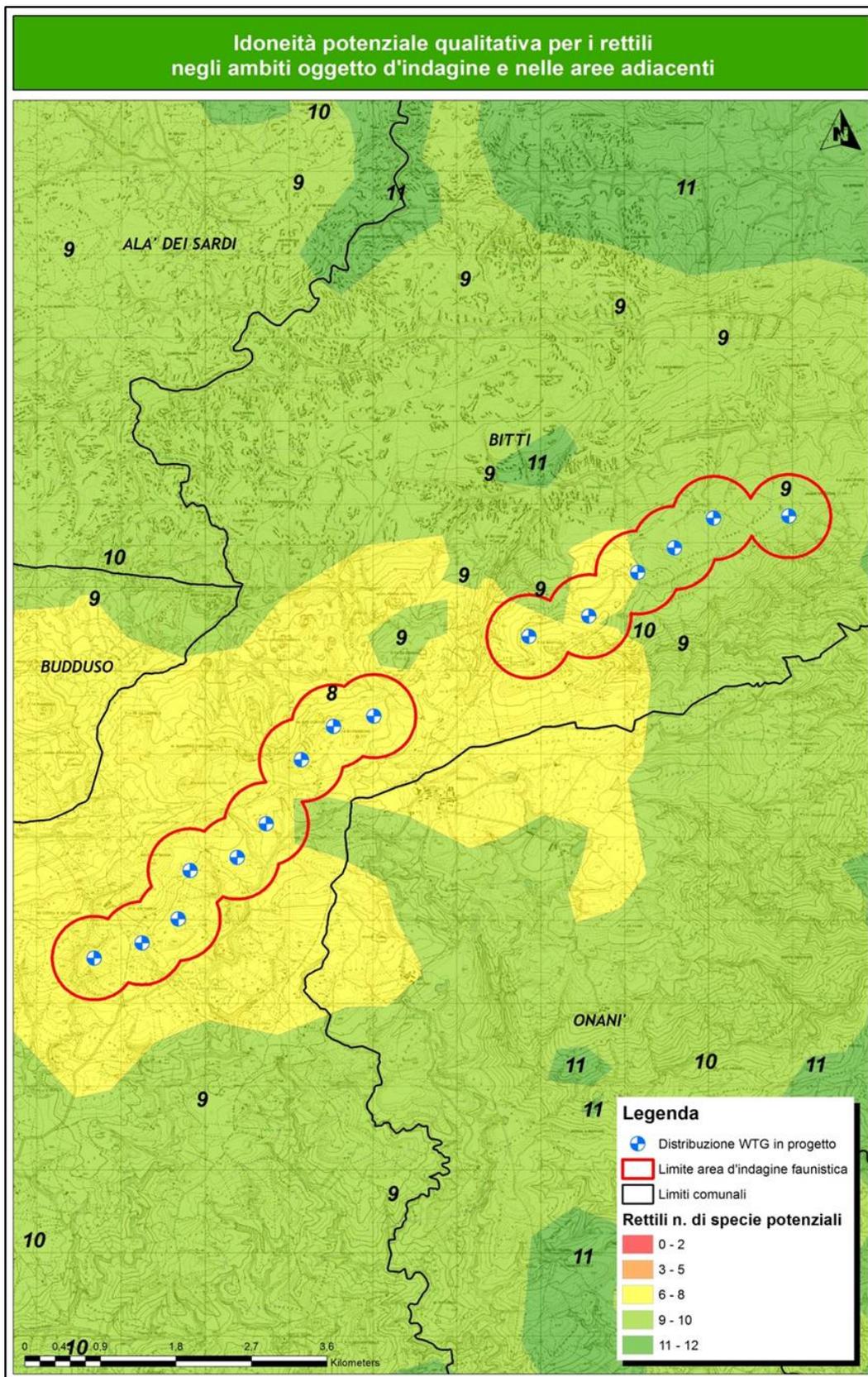


Figura 3.32 - Modello d'idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 118 di 246	

3.6.4.4 Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area d'intervento e/o nell'area vasta, quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice.

Le aree d'intervento e gli ambiti faunistici di rilevamento non risultano interessare direttamente o essere prossime a zone umide di importanza conservazionistica o particolarmente importanti come aree di svernamento per gli uccelli acquatici, sono pertanto escluse le Zone Ramsar designate a livello regionale. A circa 4,2 km dall'aerogeneratore più vicino è presente un modesto lago artificiale denominato *Lago Sos Canales* ed altri due piccoli bacini artificiali a distanza inferiore, all'interno della colonia penale *Mamone*, comunque tutti di non rilevante importanza sotto il profilo della presenza di uccelli acquatici e non rientrati nell'elenco delle zone umide oggetto di censimento, come evidenziato dai dati IWC (2003-2013).

Per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area d'indagine faunistica, come già detto, è attraversata da diversi corsi d'acqua a carattere torrentizio le cui caratteristiche non consentono la diffusione o presenza di specie avifaunistiche migratrici acquatiche di rilevante importanza sotto il profilo quali/quantitativo (Figura 3.33).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 119 di 246

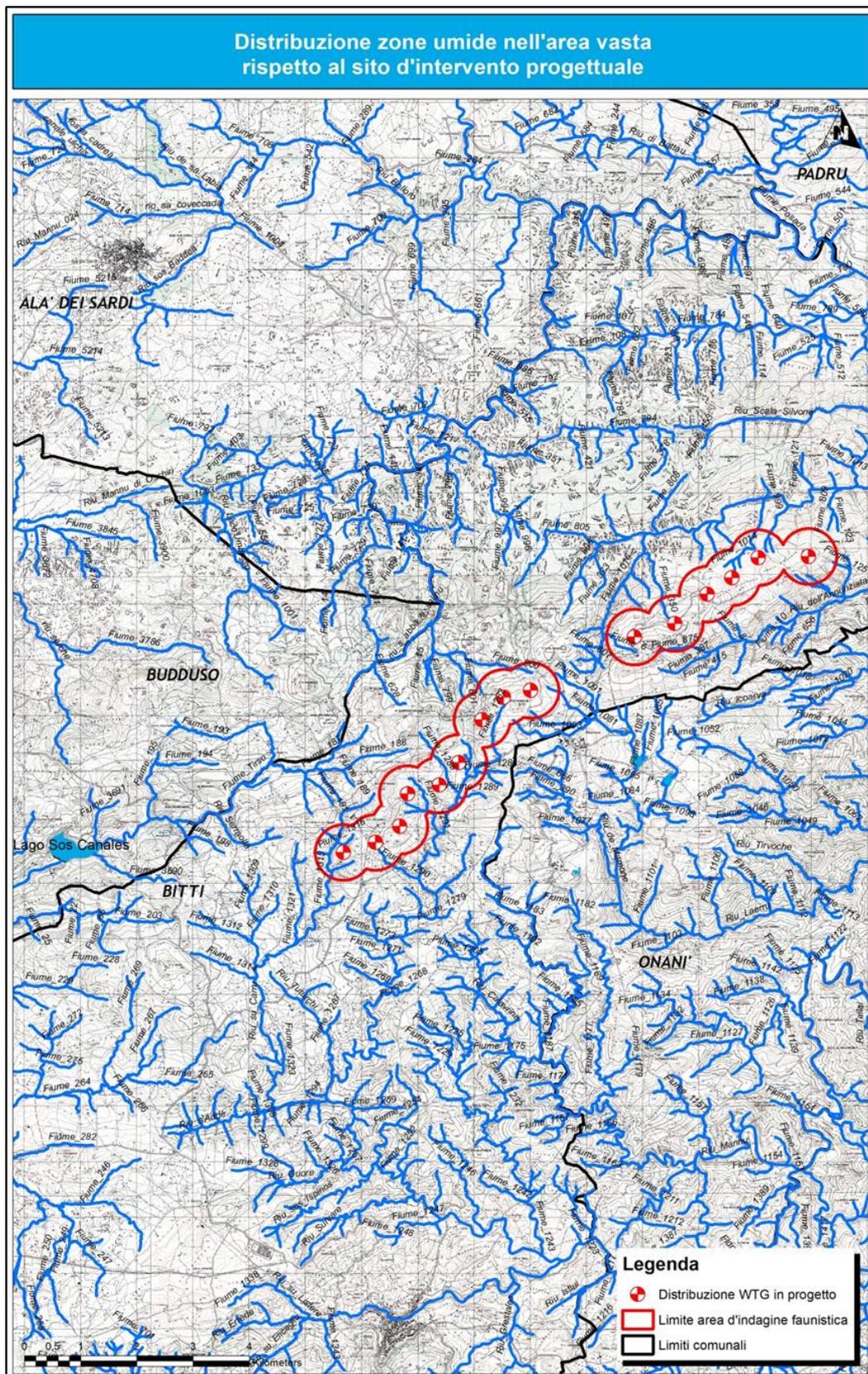


Figura 3.33 - Distribuzione zone umide nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'area di intervento progettuale

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 120 di 246	

3.6.4.5 Verifica importanza ecosistemica dell'area d'intervento progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna.

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito ambientale in cui il Valore Ecologico VE è ritenuto complessivamente ALTO e MOLTO ALTO ad esclusione di alcune superfici in cui è ritenuto MOLTO BASSO; queste ultime corrispondono ad una porzione territoriale in cui è più alta la densità di rimboschimenti artificiali e superfici destinate a foraggiare, mentre le prime coincidono maggiormente con superfici attualmente destinate a pascoli arborati (sugherete), pascoli aperti e coltivati a foraggiare (Figura 3.34). Tale parametro di valutazione discende dall'impiego di un set d'indicatori quali presenza di aree e habitat segnalati in direttive comunitarie, componenti di biodiversità degli habitat (n. specie flora e fauna) ed infine gli aspetti dell'ecologia del paesaggio, quali la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

Dalla stessa Carta della Natura è possibile estrapolare anche la carta tematica che evidenzia la Sensibilità Ecologica SE (Figura 3.35), che invece rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione. Sotto quest'aspetto, i siti di intervento e le aree di indagine faunistica in esame ricadono principalmente in settori territoriali con indice SE ALTO; rappresentative sono anche le superfici che ricadono in sensibilità ritenuta MEDIA e BASSA, mentre decisamente più ridotte sono le superfici ritenute a sensibilità MOLTO BASSA. MOLTO BASSO e MEDIO per ciò che riguarda il settore dell'impianto composto dal maggior numero di aerogeneratori, mentre si evidenzia un SE ALTO nel settore più a nord-est costituito dai restanti 3 WTG. Si evidenzia che, ad esclusione degli ambiti forestali, tali superfici attualmente sono destinate al pascolo del bestiame domestico ed alla produzione di foraggiere.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 121 di 246	

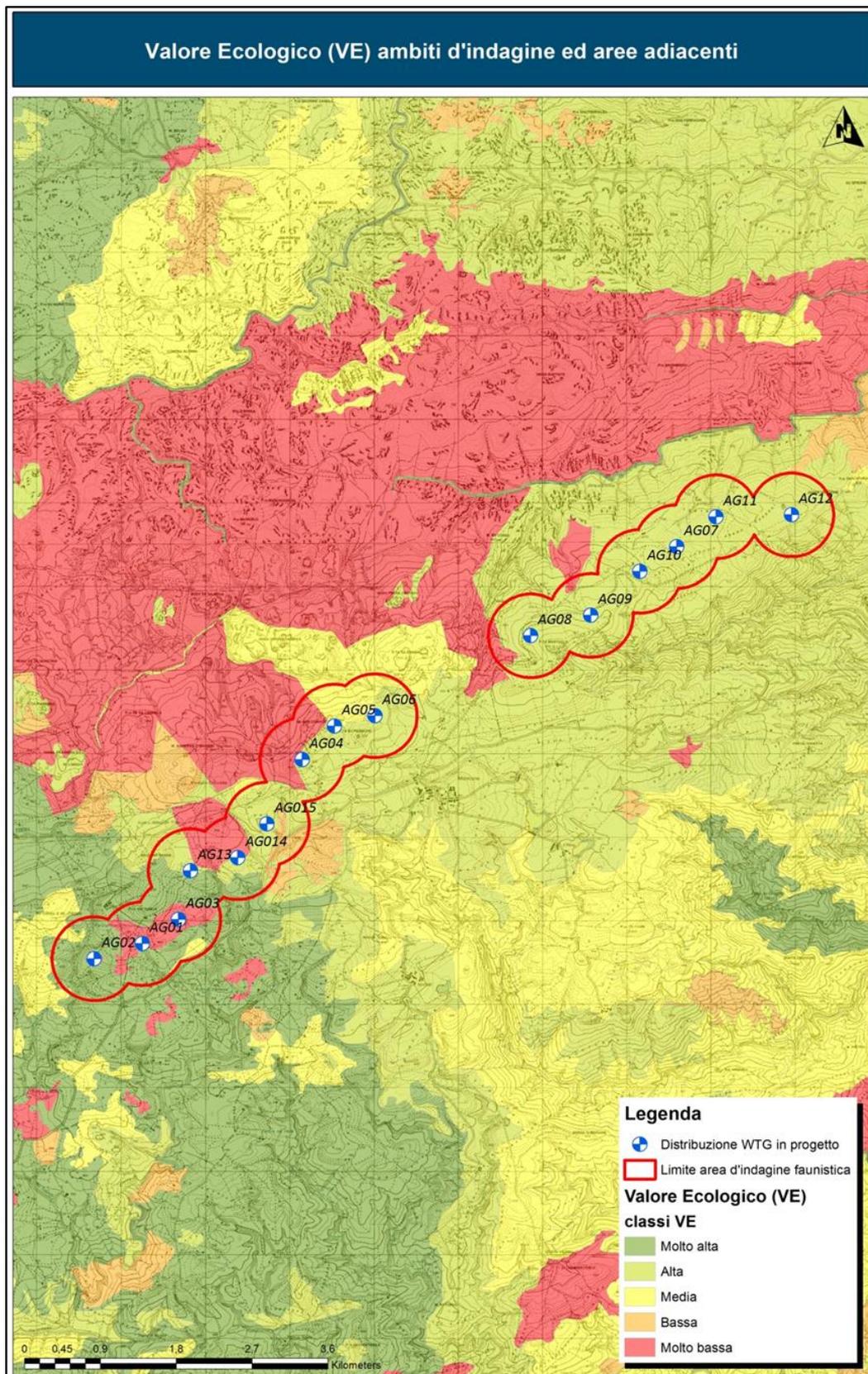


Figura 3.34 - Valore ecologico dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 122 di 246	

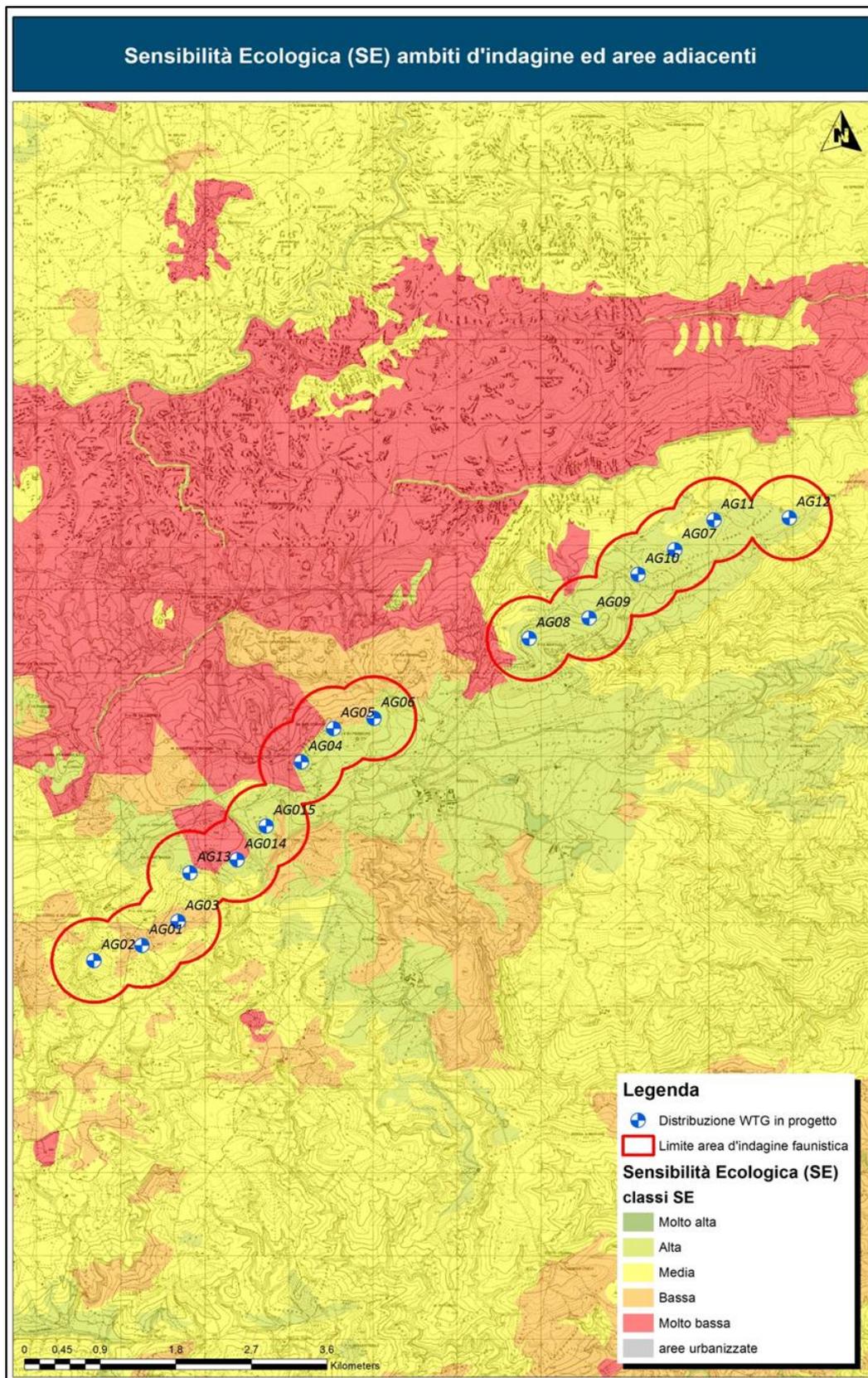


Figura 3.35 - Sensibilità ecologica dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 123 di 246	

Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica possono essere identificate due principali unità ecologiche che risultano essere rappresentate:

- dall'agro-ecosistema, costituito nel caso in esame principalmente dai seminativi in aree non irrigue (foraggere), pascoli, dai pascoli arborati (sugherete) e dagli impianti boschivi artificiali (boschi di conifere);
- dagli ecosistemi naturali/seminaturali che comprende principalmente le superfici occupate dalla macchia mediterranea, dai boschi di latifoglie e dalla gariga (Figura 3.36).

Nel caso in esame tuttavia l'ecosistema naturale/seminaturale risente comunque del disturbo antropico rappresentato in misura prevalente dall'attività pascolativa del bestiame domestico che è diffuso anche nelle ampie superfici occupate dalla gariga e dalla macchia mediterranea, fino ad interessare anche le porzioni di vegetazione a ricolonizzazione naturale (macchia bassa); al contrario. le ampie superfici prive di vegetazione naturale spontanea, come detto, rientrano nell'agro-ecosistema in cui l'attività antropica si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso, rappresentata principalmente dalla produzione di foraggere. Tali terreni sono periodicamente arati e seminati con varietà erbacee impiegate nella produzione del foraggio quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame. Le tipologie di ecosistemi di cui sopra sono i più rappresentativi all'interno dell'area d'indagine sotto il profilo dell'estensione. con una significativa prevalenza degli agro-ecosistemi sull'ecosistema di tipo naturale/seminaturale, comunque ben rappresentato e diffuso; il settore dell'impianto che raggruppa i 9 aerogeneratori più a sud è caratterizzato maggiormente da ecosistemi di tipo naturale-seminaturale la cui continuità è interrotta dalle superfici occupate da pascoli arborati (sugherete) e da rimboschimenti artificiali, al contrario i rimanenti 6 aerogeneratori, complice il contesto morfologico prettamente pianeggiante, ricadono in ambiti agro-ecosistemici dominati dai pascoli e dalle foraggere che prevalgono nettamente sugli ecosistemi naturali-seminaturali.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 124 di 246	

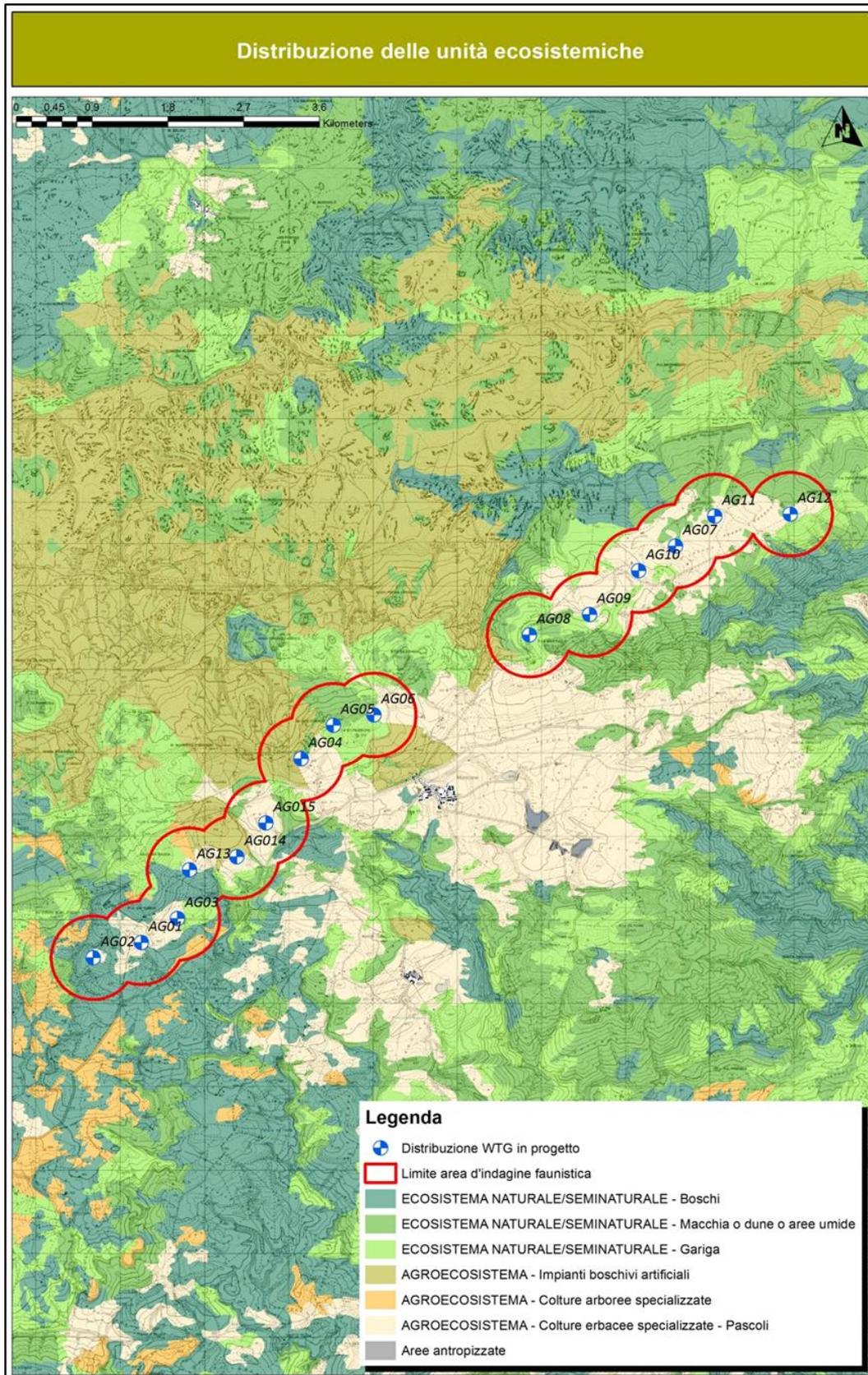


Figura 3.36 - Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 125 di 246

3.6.4.6 Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area d'indagine

Come finora esposto, le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree di interesse sono state verificate sia nei siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere, che nel territorio circostante (buffer 0.5 km); ciò al fine di valutare gli eventuali impatti a carico della componente faunistica che caratterizza i territori oggetto d'intervento e limitrofi durante la fase di cantiere e di esercizio dell'opera.

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2012.

Si sottolinea inoltre che, in attesa dei dati definitivi sulla componente avifauna e chiroterofauna che si otterranno al termine del monitoraggio ante-operam avviato a dicembre 2019 e che avrà termine a novembre 2020, in questa fase agli elenchi specifici di seguito esposti, sono stati integrati i risultati conseguiti finora a seguito dei rilievi condotti nell'ambito del monitoraggio di cui sopra, aggiornati ad agosto 2020.

3.6.4.6.1 Classe uccelli

Tabella 3.10 - Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area d'indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
ACCIPITRIFORMES									
1. <i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	F	SB	I	3	LC	NT	All*	PP
2. <i>Aquila fasciata</i>	Aquila di Bonelli	C	SB est	I	3	LC	CR	All*	PP
3. <i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Astore sardo	F	SB	I		LC	LC	All	PP
4. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	I1	SB, M, W?	I		LC	LC	All	PP
5. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
6. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M, W	I		LC	VU	All	PP
FALCONIFORMES									
7. <i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	A1	SB, M, W	I		LC	VU	All	PP
8. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	PP

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 126 di 246	

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
GALLIFORMES									
9. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
10. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M, B, W	II/2	3	LC	DD		
CHARADRIFORMES									
11. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB par	II/2		LC	LC		P
COLUMBIFORMES									
12. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M, W	II/1		LC	LC		
13. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	I4	MB	II/2	3	LC	LC		
CUCULIFORMES									
14. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	M, B			LC	LC		P
STRIGIFORMES									
15. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB, M		2	LC	LC		PP
16. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		PP
17. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
CAPRIMULGIFORMES									
18. <i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I4	M B(W)	I	2	LC	LC		P
APODIFORMES									
19. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	Mreg, Breg			LC	LC		P
CORACIIFORMES									
20. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
21. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	Mreg, W reg		3	LC	LC		P
PICIFORMES									
22. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore		SB			LC	LC		PP
PASSERIFORMES									
23. <i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	I2	M, B, (W)	I	3	LC	VU		P
24. <i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	M5	M, B (W)		2	LC	EN		P
25. <i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	E	B occ., M, E			LC	LC		P
26. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, Mreg, W reg	I	2	LC	LC		
27. <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	I4	SB			LC	LC		
28. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	F1	M reg, Breg, Wreg?		3	LC	NT		

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 127 di 246

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
29. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	Mreg, B reg, W?		3	LC	NT		
30. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	L1	SB, Mreg, W reg			LC	LC		P
31. <i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	L1	M, B			LC	LC		
32. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	C	SB, Mreg, W?			LC	VU		P
33. <i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	F	M, B, (W)		3	LC	NT	All	
34. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, Mreg, W reg	II/2		LC	LC		
35. <i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	I1	SB, M			LC	LC		
36. <i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	I6	M reg, Breg			LC	LC		P
37. <i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	M7	SB	I	4	LC	LC		
38. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
39. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, Mreg, W			LC	LC		P
40. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
41. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	L1	SB			LC	LC		
42. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		
43. <i>Corvus monedula</i>	Taccola	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
44. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
45. <i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	F1	SB, M?			LC	LC		P
46. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
47. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	VU		
48. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, Mreg, W reg			LC	LC		P
49. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB, Mreg, W			LC	NT		P
50. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, Mreg			LC	NT		P
51. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	I4	SB, Mreg, W reg		2	LC	NT		P

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 128 di 246

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
52. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC		
53. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, Mreg, W?		2	LC	LC		P

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 3.10, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area d'indagine, la stessa è tratta da *Boano e Brichetti* (1989) e *Boano et al.* (1990). Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie corologiche:

A1 – cosmopolita: propria delle specie presenti in tutte le principali regioni zoogeografiche;

A2 – sub cosmopolita: delle specie assenti da una sola delle principali regioni zoogeografiche;

B – paleartico/paleo tropicale/australasiana: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica, Afrotropicale, Orientale ed Australasiana. Spesso le specie che presentano questa distribuzione, nella Paleartica sono limitate alle zone meridionali;

C – paleartico/paleotropicale: delle specie distribuite ampiamente nelle regioni Paleartica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Paleartica;

D1 – paleartico/afrotropicale: delle specie ad ampia distribuzione nelle due regioni;

E – paleartico/orientale: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica ed Orientale. Alcune specie (acquatiche) hanno una distribuzione estese ad una limitata parte della regione Australasiana.

F1 – oloartica: propria delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Neartica e Paleartica;

F2 – artica: come sopra, ma limitata alle regioni artiche circumpolari. Alcune specie marine possono estendere il loro areale verso sud lungo le coste atlantiche; le specie nidificanti in Italia appartenenti a questa categoria hanno una chiara distribuzione boreoalpina;

I1 – olopaleartica: propria delle specie la cui distribuzione include tutte le sottoregioni della Paleartica;

I2 – euroasiatica: come sopra, ad esclusione dell'Africa settentrionale;

I3 – eurosibirica: come sopra, con l'ulteriore esclusione dell'Asia centrale a sud del 50° parallelo; nelle regioni meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;

I4 – eurocentroasiatica: delle specie assenti dalla Siberia. In Europa la loro distribuzione è prevalentemente meridionale.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 129 di 246	

L1 – europea (sensu lato): delle specie la cui distribuzione, principalmente incentrata sull'Europa, può interessare anche l'Anatolia ed il Maghreb, oltre ad estendersi ad est degli Urali fino all'Ob;

L2 – europea (sensu stricto): distribuzione limitata all'Europa od a parte di essa;

M1 – mediterraneo/turanica: propria delle specie la cui distribuzione mediterranea si estende ad est fino al bassopiano aralo-caspico;

M3 – mediterraneo/atlantica: delle specie la cui distribuzione interessa anche le zone costiere atlantiche europee. Nel Mediterraneo presentano una distribuzione prevalentemente occidentale;

M4 – mediterraneo/macaronesica: delle specie presenti anche nelle isole dell'Atlantico orientale (Azzorre, Canarie e Madera);

M5 – olomediterranea: delle specie la cui distribuzione interessa tutta la sottoregione mediterranea definita in termini bioclimatici;

M7 – W/mediterranea: delle specie distribuite nel settore occidentale del Mediterraneo.

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata per definire il profilo fenologico avifaunistico dell'area di indagine, in accordo con quanto adottato nell'elenco degli uccelli della Sardegna (*Grussu M.*, 2001), le sigle adottate hanno i seguenti significati:

S – sedentaria, specie o popolazione legata per tutto l'anno alla Sardegna;

M – migratrice, specie o popolazione che passa in Sardegna annualmente durante gli spostamenti dalle aree di nidificazione a quelle di svernamento senza nidificare o svernare nell'Isola;

B – nidificante, specie o popolazione che porta a termine il ciclo riproduttivo in Sardegna;

W – svernante, specie o popolazione migratrice che passa l'inverno o gran parte di questo in Sardegna, ripartendo in primavera verso le aree di nidificazione;

E – specie presente con individui adulti durante il periodo riproduttivo senza nidificare, o con un numero di individui nettamente superiore alla popolazione nidificante;

A – accidentale, specie che capita in Sardegna in modo sporadico;

reg. – regolare

irr. – irregolare

? – indica che lo status a cui è associato è incerto.

In merito alle SPEC, in Tabella 3.10 sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l'Europa (*BirdLife International* 2004). Laddove ciò non sia indicato significa che la specie non rientra tra le categorie SPEC. La priorità decresce da 1 a 3 secondo il seguente schema:

SPEC 1 - specie globalmente minacciate e quindi di particolare importanza conservazionistica a

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 130 di 246	

livello globale.

SPEC 2 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole e la cui popolazione è concentrata in Europa.

SPEC 3 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole in Europa, ma le cui popolazioni non sono concentrate in Europa. Le specie non contrassegnate da alcuna categoria presentano popolazioni o areali concentrati in Europa e sono caratterizzate da un favorevole stato di conservazione (SPEC4 e non-SPEC). Il livello d'importanza conservazionistica su scala europea è indicato dalla categoria SPEC mentre l'urgenza dell'azione di conservazione è valutata sulla base del grado di minaccia in relazione alle categorie assegnate per ognuna delle specie rilevabili dal Libro Rosso IUCN secondo lo schema proposto nella Figura 3.37.

A livello nazionale, lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. (Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C., 2013.) che adotta le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in Figura 3.38. Le specie incluse nella direttiva 79/409/CEE (oggi 147/2009) e successive modifiche, sono suddivise in vari allegati. Nell'allegato 1 sono comprese le specie soggette a speciali misure di conservazione dei loro habitat per assicurare la loro sopravvivenza e conservazione; le specie degli allegati 2 e 3 possono essere cacciate secondo le leggi degli Stati interessati. Infine, anche la L.R. 23/98, che contiene le norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna, prevede un allegato nel quale sono indicati un elenco delle specie di fauna selvatica particolarmente protetta e, contrassegnate da un asterisco, le specie per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 132 di 246

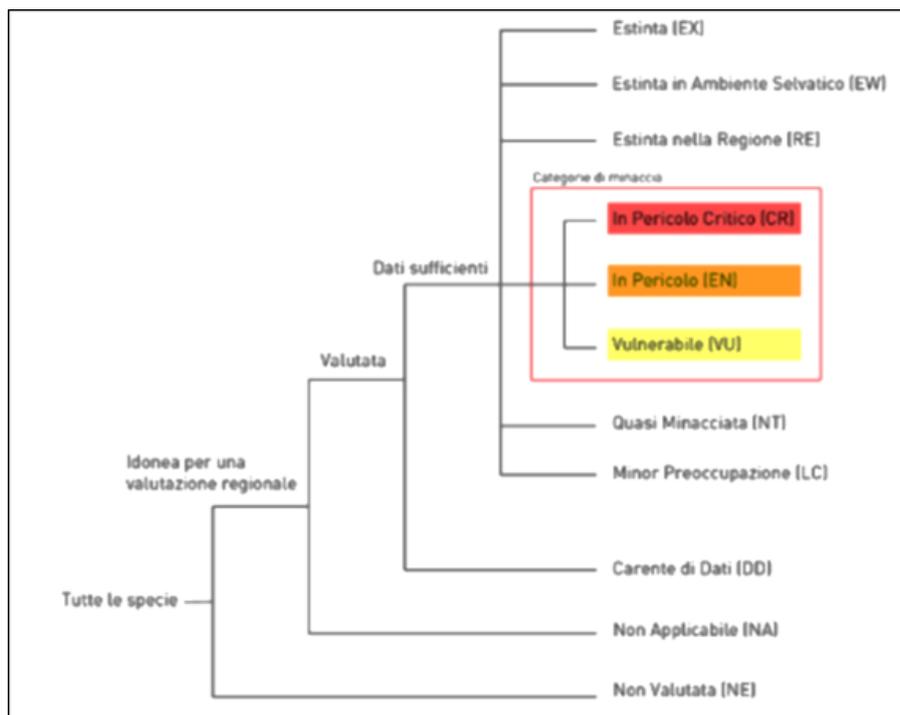


Figura 3.38 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2013.

3.6.4.6.2 Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia l'alta probabilità di presenza della volpe sarda (*Vulpes vulpes ichtnusae*), della martora (*Martes martes*) e della donnola (*Mustela nivalis*), mentre si ritiene raro o assente il gatto selvatico sardo (*Felis lybica*). È probabile la presenza della lepre sarda (*Lepus capensis*) del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*), specie di cui non si è accertata la presenza durante i sopralluoghi, mentre a seguito della raccolta di informazioni in loco non è stato possibile identificare quale delle due specie sia presente; dalla preliminare consultazione dei dati di abbattimento delle autogestite di caccia presenti nella zona è più probabile la presenza della lepre sarda mentre potrebbe essere assente il coniglio selvatico. Il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*) è da ritenersi specie potenzialmente presente e comune considerata la presenza diffusa di macchia mediterranea e gariga; densità medie e/o medio alte e complessiva diffusione nel territorio indagato, sono giustificabili per le specie di cui sopra a seguito della diversificazione degli habitat e della presenza di siepi anche negli ambiti dominati da destinazioni agricole e pascoli che favoriscono la presenza di ambienti di rifugio e di alimentazione particolarmente idonei per quasi tutte le specie.

Infine per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, i rilievi condotti ad oggi dalla Ce.Pi.Sar. nell'ambito del monitoraggio faunistico ante-operam avviato a partire da dicembre 2019, ha permesso di identificare la presenza certa di 2 specie così come riportato nella seguente Tabella 3.11.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 133 di 246

Tabella 3.11 - Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area di indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
CARNIVORI					
1. <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
3. <i>Martes martes</i>	Martora	All. V	LC	LC	
UNGULATI					
4. <i>Sus scrofa</i>	Cinghiale		LC	LC	
INSETTIVORI					
3. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
4. <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	Coniglio selvatico		NT		
5. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		
CHIROTTERI					
1. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
2. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	

3.6.4.6.3 Classe rettili

Tra le specie di rilievo elencate in Tabella 3.12, quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, risulta essere la lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*) endemismo sardo che nell'Isola risulta essere una specie comune e discretamente diffusa. Le celle vuote riportate in Tabella 3.12 indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 134 di 246

Tabella 3.12 - Elenco delle specie di rettili presenti nell'area di indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
SQUAMATA					
1. <i>Tarantola mauritanica</i>	Geco comune		LC	LC	
2. <i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso		LC	LC	All. 1
3. <i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino	All. II, IV	LC	NT	All. 1
4. <i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano	All. IV	LC	LC	All. 1
5. <i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	All. IV	LC	LC	
6. <i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	All. IV	NT	LC	All. 1
7. <i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola comune		LC	LC	
8. <i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	All. IV	LC	-	
9. <i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	All. IV	LC	LC	All. 1
10. <i>Natrix maura</i>	Natrice viperina		LC	LC	All. 1

3.6.4.6.4 Classe anfibi

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Tabella 3.13) si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica quali tutti i *geotritoni*, del tritone sardo e del discoglossa sardo in quanto, come già esposto, sono assenti le condizioni ecosistemiche idonee a tali specie nell'area in esame.

Tabella 3.13 - Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area d'indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
ANURA					
1. <i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	All. IV	LC	LC	
2. <i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	All. IV	LC	LC	

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 135 di 246	

3.6.5 Distribuzione delle specie faunistiche nell'area d'indagine

In relazione a quanto sinora esposto circa le caratteristiche ambientali e di uso del suolo, all'interno dell'area di indagine si possono distinguere alcuni macro-ambienti che comprendono diversi habitat (Figura 3.36) ed a cui sono associate le specie riportate nelle tabelle precedenti:

- **PASCOLI APERTI** Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: aquila reale, aquila di Bonelli, gheppio, poiana – Columbiformi: tortora selvatica — Strigiformi: assiolo – Passeriformi: averla piccola, averla capirossa, tottavilla, scricciolo, pettirosso, capinera, merlo, magnanina, occhiocotto, cinciallegra, verdone, fringuello, saltimpalo, cardellino, zigolo nero, strillozzo). Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato – Lagomorfi: lepre sarda. Rettili (Squamata: tarantolino, biacco, lucertola campestre) Anfibi (Anura: raganella tirrenica, rospo smeraldino).
- **MACCHIA MEDITERRANEA** Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: gheppio, poiana – Columbiformi: tortora selvatica — Strigiformi: civetta – Passeriformi: merlo, magnanina, occhiocotto, cinciallegra, zigolo nero). Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato – Lagomorfi: lepre sarda. Rettili (Squamata: tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica) Anfibi (Anura: rospo smeraldino).
- **BOSCHI DI LATIFOGLIE** Uccelli (Columbiformi: colombaccio — Strigiformi: assiolo – Picciformi: picchio rosso maggiore – Passeriformi: scricciolo, pettirosso, capinera, merlo, cinciarella, cinciallegra, fringuello,). Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato – Lagomorfi: lepre sarda. Rettili (Squamata: tarantolino, biacco, lucertola campestre) Anfibi (Anura: rospo smeraldino).

Per quanto riguarda l'agro-ecosistema, rappresentato da superfici occupate da coltivazioni destinate alla produzione di foraggere, di seguito sono riportate le specie più rappresentative associate a tale habitat:

- **FORAGGERE** Uccelli (Falconiformi: poiana, falco di palude, gheppio – Galliformi: pernice sarda, quaglia – Caradriformi: gabbiano reale zampegiale – Columbiformi: tortora selvatica – Strigiformi: Civetta – Apodiformi: rondone, rondine, balestruccio – Passeriformi: tottavilla, rondine, balestruccio, averla piccola, averla capirossa, saltimpalo, cornacchia grigia, storno nero, passera sarda, fringuello, fanello, zigolo nero, strillozzo). Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: Riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato – Lagomorfi: Lepre sarda,) Rettili (Squamata: gecko comune, gecko

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 136 di 246	

verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, luscengola comune, gongilo) Anfibi (Anura: rospo smeraldino).

- PASCOLI ARBORATI Uccelli (Falconiformi: gheppio – Columbiformi: colombaccio – Cuculiformi: Cuculo – Strigiformi: assiolo – Passeriformi: pettirosso, capinera, cinciallegra, ghiandaia, fringuello). Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato – Rettili (Squamata: tarantolino, biacco, lucertola campestre) Anfibi (Anura: raganella tirrenica, rospo smeraldino).

3.7 Salute pubblica e qualità della vita

3.7.1 Aspetti generali

Per quanto espresso in precedenza, in rapporto alle più volte richiamate modificazioni climatiche conseguenti a cause antropogeniche, l'analisi della componente investe questioni legate alla sicurezza e qualità della vita sia sulla scala locale che planetaria. Se da un lato, infatti, devono prendersi in considerazione alcuni effetti potenziali del progetto sulla componente salute pubblica a livello locale (p.e. rumore e campi elettromagnetici), la realizzazione dell'intervento concorre positivamente all'azione di contrasto sui cambiamenti climatici auspicata dai protocolli e strategie internazionali.

Proprio gli effetti dei cambiamenti climatici sulla specie umana sono già visibili, anche se non ancora percepiti in tutta la loro gravità: distruzione irreversibile di biodiversità e risorse naturali finite o rigenerabili, crescente sperequazione nell'uso delle risorse, movimenti migratori, aumento delle morti a causa di malattie e catastrofi "naturali" legate all'inquinamento e alle modifiche del clima.

Secondo il rapporto *Climate Change and Human health. Risks and Responses*, elaborato dalla WHO - World Health Organization, l'UNEP-United Nations Environment Program e il WMO-World Meteorological Organization, in Europa ogni anno più di 350.000 persone muoiono prematuramente a causa dell'inquinamento, in Italia si oscilla dal 15 al 20% delle morti annue.

I fattori di rischio considerati nello studio sono: l'inquinamento atmosferico, la sicurezza delle acque, il livello di igiene, l'inquinamento domestico dovuto all'utilizzo di combustibili usati per cucinare, le condizioni ambientali legate alle professioni, le radiazioni di raggi ultravioletti, il cambiamento climatico dell'ecosistema e i comportamenti umani, tra cui il fumo attivo e il fumo passivo a cui sono sottoposti i bambini.

Già nel 2000 circa 150.000 morti furono causate da malattie dovute ai cambiamenti climatici, mentre uno studio della WHO prevede che, se non saranno poste in atto misure adeguate, il numero delle vittime potrebbe raddoppiare entro il 2030. L'Italia è uno tra gli Stati con il maggior numero di decessi legati all'inquinamento ambientale: più di 90.000 ogni anno. Tra questi sono 8.400 le morti causate dalle polveri sottili.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 137 di 246	

Per le finalità di valutazione degli impatti secondo la metodologia prospettata nel presente SIA, il tema della Salute pubblica sarà analizzato esclusivamente in rapporto ai potenziali effetti del progetto alla scala locale, potendosi considerare che gli effetti su scala planetaria siano interiorizzati dalla sotto-componente dell'Atmosfera "Clima e qualità dell'aria a livello globale".

In tal senso, a livello locale, i potenziali riflessi del progetto sulla componente in esame devono correlarsi principalmente ai seguenti aspetti ambientali, analizzati in dettaglio negli elaborati specialistici allegati allo SIA:

- emissione di rumore determinata dal funzionamento degli aerogeneratori (WPD-B-RA10 – Studio previsionale di impatto acustico);
- introduzione di modifiche percettive al paesaggio e sulla fruibilità dei luoghi, le prime aventi carattere estremamente soggettivo e, astrattamente, rilevanza ai fini della qualità della vita delle popolazioni interessate (Elaborato WPD-B-RA7 - Relazione paesaggistica);
- fenomeni di ombreggiamento intermittente ad opera dei rotori in movimento, all'origine di potenziali disturbi all'interno degli ambienti di vita occupati da persone, compiutamente analizzati all'interno dell'Elaborato WPD-B-RA11 – Studio degli effetti di *shadow flickering*.

Nel successivo paragrafo si focalizzerà l'attenzione sulle sotto-componenti più direttamente riferibili al concetto di Salute pubblica per il caso di studio. Sotto questo aspetto, in particolare, si ribadisce come la scala (locale o globale) ed il segno (negativo o positivo) dei possibili impatti sulla componente associati alla realizzazione ed esercizio degli impianti energetici da fonte rinnovabile sia variabile in funzione della sotto-componente considerata.

Corre l'obbligo di evidenziare, inoltre, che, sebbene il tema della qualità della vita di una popolazione sia strettamente legato all'equilibrio psico-fisico delle persone, lo stesso non può essere disgiunto dal livello di sviluppo economico di un territorio. In tal senso, gli effetti sul benessere economico delle persone riverberano effetti indiretti sulla stessa salute pubblica di una popolazione. Per l'analisi di questi ultimi aspetti si rimanda alle considerazioni esposte a proposito della componente "Ambiente socio-economico" (cfr. par. 4.7.4.3).

3.7.2 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto

3.7.2.1 Clima acustico

Come evidenziato nell'allegato Studio previsionale di impatto acustico (Elaborato WPD-B-RA10), nell'area direttamente interessata dall'impianto in progetto non sono presenti sorgenti sonore significative, eccezion fatta per alcuni impianti minieolici installati in corrispondenza di alcune aziende agricole.

Il territorio è attraversato, inoltre, dalla strada SP50 Lodè-Mamone nonché da strade rurali a

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 138 di 246	

bassissimo traffico veicolare, del tutto ininfluenti rispetto al clima acustico della zona.

In definitiva il clima acustico dell'area di interesse è quello caratteristico di una tipica zona rurale in cui il contributo al campo sonoro è prevalentemente associato all'operatività di attrezzature e macchinari agricoli attivi esclusivamente nel periodo di riferimento diurno.

3.7.2.2 Sicurezza e qualità degli ambienti di vita a livello locale

La sotto-componente concerne gli aspetti della salute pubblica legati alla qualità degli ambienti di vita e di lavoro che caratterizzano il settore di intervento in rapporto all'introduzione di potenziali disturbi e/o emissioni (rumore, campi elettromagnetici e *shadow-flickering*) per effetto della realizzazione ed esercizio dell'impianto.

Come espresso in precedenza, poiché l'area di intervento risulta contraddistinta da una bassissima densità insediativa, demografica e infrastrutturale, l'attuale livello qualitativo della componente può ritenersi elevato.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 139 di 246

3.8 Ambiente socio-economico

3.8.1 Premessa

Considerati i potenziali riflessi socio-economici del progetto, certamente misurabili anche su scala sovralocale, così come accennato a più riprese nel presente SIA, la sintetica analisi del contesto demografico e socio-economico di seguito esposta prende in esame i tratti salienti del territorio del Nuorese focalizzando l'attenzione sulle dinamiche dell'area di Bitti, di particolare interesse per il presente studio.

3.8.2 La dinamica demografica ed il sistema sociale

3.8.2.1 Il contesto sovralocale

Il primo contesto di relazione di area vasta che ospita il Comune di Bitti che ne influenza le dinamiche demografiche è senz'altro quello provinciale.

La provincia di Nuoro, a seguito dell'acquisizione dei territori comunali della provincia dell'Ogliastra (L. R. n. 2 del 4 febbraio 2016) è costituita da 74 Comuni con una popolazione residente di 215.165 abitanti al 2011, scesa a 206.843 all'orizzonte temporale del 2019. Il trend di crescita demografica "negativa" dà conto dei vari processi in atto sul territorio, primo tra tutti il continuo spopolamento evidenziato dall'andamento negativo del tasso di crescita della popolazione.

Tabella 3.14 – Principali caratteri demografici delle province sarde

Provincia	Comune capoluogo	Superficie [km ²]	Popolazione	Densità [ab/km ²]
Città Metropolitana di Cagliari	Cagliari	1.248,68	430.914	345
Nuoro	Nuoro	5.638,02	206.843	37
Oristano	Oristano	2.990,45	156.078	52
Sassari	Sassari	7.692,09	489.634	64
Sud Sardegna	Carbonia	6.530,78	347.005	53

La struttura della popolazione provinciale sarà brevemente indagata facendo ricorso ad alcuni tra i più significativi indici demografici calcolati dall'ISTAT per gli orizzonti temporali forniti. Gli indici demografici, con la loro potenzialità di porgere una lettura sintetica delle principali caratteristiche della struttura di una popolazione (età media, percentuale di giovani e così via), permettono di evidenziare il rapporto tra le diverse componenti della popolazione (giovani, anziani, popolazione

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 140 di 246	

in età attiva) nonché di raccogliere informazioni sulla distribuzione nello spazio di questa.

L'indice di vecchiaia stima il grado di invecchiamento di una popolazione e descrive il peso della frazione anziana sulla popolazione totale. Esso si definisce come il rapporto di composizione tra la popolazione anziana (65 anni e oltre) e la popolazione più giovane (0-14 anni); valori superiori a 100 indicano una maggiore presenza di soggetti anziani rispetto ai giovanissimi. È un indicatore abbastanza grossolano ma efficace, poiché nell'invecchiamento di una popolazione si ha generalmente un aumento del numero di anziani e contemporaneamente una diminuzione del numero dei soggetti più giovani; in questo modo numeratore e denominatore variano in senso opposto esaltando l'effetto dell'invecchiamento della popolazione. Il dato provinciale risulta decisamente peggiore rispetto al contesto nazionale, e in linea con il dato dell'intera regione (Tabella 3.15).

Tabella 3.15 - Indice di vecchiaia (Fonte: www.tuttitalia.it)

	Italia	Sardegna	Nuoro (prov.)	Nuoro (città)
2009	143,4	150,9	149,4	123,8
2010	144	154,8	154,2	129,5
2011	144,5	158,6	158,9	134,6
2012	148,6	164,6	163,2	145,7
2013	151,4	169,2	167,7	151,8
2014	154,1	174,4	173,6	158,3
2015	157,7	180,7	178,8	166
2016	161,4	187,9	186	175
2017	165,3	195,5	192,9	185,7
2018	168,9	202,7	199,1	196,6
2019	173,1	212	206,9	207,2

L'indice di dipendenza strutturale rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). È un indicatore di rilevanza economica e sociale e rappresenta il numero di individui non autonomi (per ragioni demografiche) ogni 100 individui potenzialmente attivi.

Un indice di dipendenza alto è sinonimo di un numero elevato di ragazzi e anziani di cui la popolazione attiva deve occuparsi complessivamente, ma dato il generale quadro di invecchiamento della popolazione italiana ed il raggiunto momento di crescita zero, si può senza

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 141 di 246	

tema di smentita affermare che, nel contesto in esame l'indice cresce al crescere dell'invecchiamento della popolazione.

La performance dell'indicatore calcolato per la Provincia di Nuoro si mostra in linea con i valori del contesto nazionale ma superiore ai valori regionali. La città di Nuoro invece mostra una migliore struttura della popolazione testimoniando così una dinamicità demografica superiore (Tabella 3.16).

Tabella 3.16 - Indice di dipendenza strutturale (Fonte: www.tuttitalia.it)

	Italia	Sardegna	Nuoro (prov.)	Nuoro(città)
1999	51,9	45,2	49,1	43,1
2000	52,2	45,8	49,7	43,8
2001	52,3	46,5	50,2	44,6
2002	53,5	47,9	51,2	45,5
2003	54,2	48,8	51,8	46,3
2004	54,6	49,5	52,6	47,1
2005	55,1	50,4	53,2	47,6
2006	55,5	51,2	53,9	48,7
2007	55,8	52,1	54,4	49,8
2008	56	52,9	55,3	51
2009	56,3	53,8	56,2	52,2

Il quadro generale delineato dagli indicatori è quindi quello di un contesto territoriale pesantemente affetto dal problema dell'invecchiamento della popolazione.

3.8.2.2 Il contesto locale

Il Comune di Bitti, in cui gli interventi trovano collocazione geografica, presenta anch'esso un trend decrescente nella popolazione residente che perdura oramai da tempo.

L'andamento della popolazione è un indicatore di grande importanza per misurare lo stato di salute di un territorio. Un trend positivo, infatti, denota un territorio "dinamico", in cui la popolazione decide di vivere, lavorare e portare a compimento progetti di vita familiare. Un trend tendenzialmente negativo evidenzia una situazione di disagio e di difficoltà nel definire tattiche e strategie di vita a medio e lungo termine. L'analisi dell'evoluzione della situazione demografica di un territorio permette, quindi, di valutare lo stato di salute complessiva del tessuto economico e la soddisfazione o meno degli abitanti rispetto alle risorse presenti.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 142 di 246	

Tabella 3.17 – Popolazione residente nel comune di Nuoro (Fonte:www.tuttitalia.it)

Anno	Popolazione residente (al 31/12)	Variazione	Variazione %
2001	3.842	-	-
2002	3.445	-37	-1,06%
2003	3.356	-89	-2,58%
2004	3.307	-49	-1,46%
2005	3.306	-1	-0,03%
2006	3.236	-70	-2,12%
2007	3.197	-39	-1,21%
2008	3.149	-48	-1,50%
2009	3.109	-40	-1,27%
2010	3.074	-35	-1,13%
2011	3.016	-58	-1,89%
2012	3.005	-11	-0,36%
2013	2.975	-30	-1,00%
2014	2.932	-43	-1,45%
2015	2.894	-38	-1,30%
2016	2.843	-51	-1,76%
2017	2.809	-34	-1,20%
2018	2.762	-47	-1,67%
2019	2.735	-27	-0,98%

L'esame delle dinamiche demografiche che hanno interessato il comune di Bitti nel primo ventennio del nuovo secolo mostra come i cambiamenti che, nello stesso periodo, sono intervenuti nella società e nell'economia delle aree interne della Sardegna, abbiano avuto come risultato un relativo mutamento all'interno della rete insediativa di questo territorio.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 143 di 246

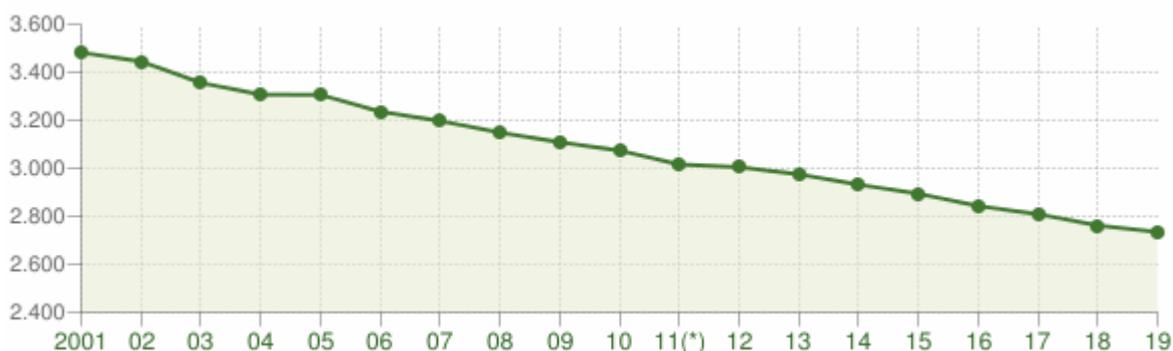


Figura 3.39 - Andamento della popolazione residente nel Comune di Bitti (elaborazione tuttitalia.it)

Nel caso del comune di Bitti, tale stato di salute è da definirsi non soddisfacente, se, come confermano i dati, la popolazione conosce un trend tendenzialmente negativo, con particolari flessioni negli ultimi anni. I dati sopra riportati mostrano come il territorio sia stato interessato, anche negli anni più recenti, ad una lenta ma continua emorragia demografica, fenomeno che ha interessato soprattutto la parte più giovane della popolazione e che costituisce, pertanto, uno dei maggiori fattori di debolezza del sistema sociale oggetto di osservazione.

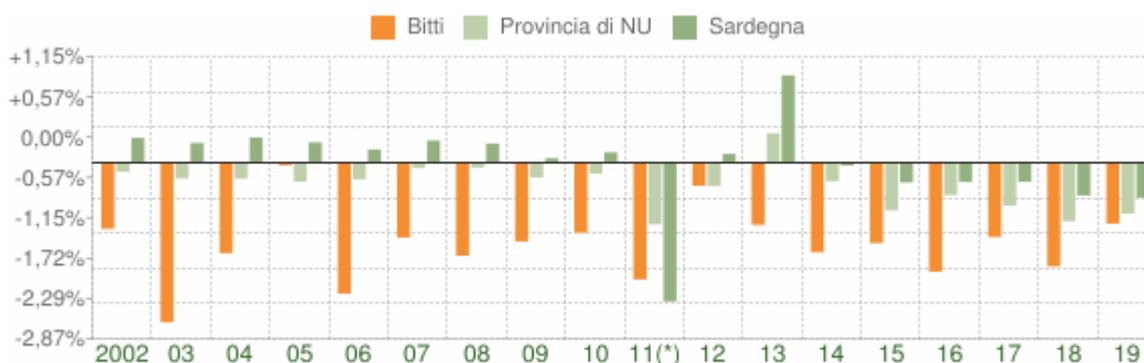


Figura 3.40 - Variazione percentuale della popolazione (elaborazione tuttitalia.it)

Il calo demografico nel Comune di Bitti si associa all'invecchiamento della popolazione. La percentuale di persone di 65 anni e oltre, rispetto al totale residenti, è passata dal valore di 23,7% registrato nel 2002 al 28,7% del 2019. Tali valori sono notevolmente superiori a quelli registrati nello stesso periodo a livello provinciale, regionale e nazionale.

Si riduce altresì la fascia di popolazione di età inferiore ai 14 anni che nel 2002 costituiva il 12,6 della popolazione totale, mentre nel 2019 rappresenta il 11,9. Per quanto riguarda invece la quota di popolazione attiva, dai 15 ai 64 anni, nel periodo compreso tra il 2002 e il 2019 si registra una variazione in diminuzione passando dal 63,7% al 59,4%.

La diminuzione della mortalità in tutte le età della vita, unitamente al decremento della natalità, ha reso i fenomeni demografici sempre più complessi ed il confronto tra le generazioni sempre più

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 144 di 246	

"lungo" nel tempo della vita. Alla "orizzontalità" delle comunicazioni tra coetanei (tipica di una società in cui ogni bambino aveva molti fratelli e cugini) si viene sostituendo una "verticalità" di comunicazione tra le generazioni ancora tutta da inventare, in cui ogni bambino ha pochi fratelli, ma più nonni e bisnonni. Le conseguenze principali di questi dati, soprattutto sulle famiglie divenute sempre più "sottili e lunghe", sono evidenti, in quanto trasformano i rapporti sociali, culturali ed anche economici tra le generazioni. Se nel secolo scorso un minore di 10 anni di età poteva avere un solo nonno o non averne nessuno, ma aveva mediamente tre fratelli, oggi ha mediamente tre nonni e un fratello. I dati sulla composizione per età della popolazione sopra riportati consentono di monitorare l'evoluzione del processo di invecchiamento, e quindi di cogliere il progressivo aumento della popolazione anziana.

Nel Comune di Bitti l'indice di vecchiaia, uno fra gli indicatori più importanti sulla struttura per età della popolazione, che serve a valutare anche il ricambio generazionale, è cresciuto passando dal 187,9 % al 242,1% (Tabella 3.18)

Tabella 3.18 - Principali indici di struttura della popolazione del comune di Bitti (elaborazioni tuttalia.it)

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva
2002	187,9	57	95,3	96,1
2003	195,2	56,2	103,1	97,1
2004	196	53,9	109,2	98,6
2005	205,2	55,8	101,6	103,4
2006	202	56,5	117,3	104,5
2007	193,7	56,8	131	110
2008	195,1	59,7	141,8	115,5
2009	203,9	60,1	156,6	118,3
2010	208,7	60,3	157,2	118,8
2011	220,1	60,8	147,9	120
2012	224,6	61,5	132,7	118,9
2013	226,4	61,9	123,7	120,2
2014	230,5	64,8	129,1	120,9
2015	229,3	66,3	145,6	124,6
2016	234,5	66,3	154,2	126,6
2017	231,6	67,3	169,3	131,5

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 145 di 246

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva
2018	240,2	66,9	169	137
2019	242,1	68,4	176,7	143,7

Relativamente alla struttura della popolazione, una breve considerazione merita pure l'indice di dipendenza strutturale, da cui si deduce la percentuale di persone in età non produttiva. L'indice calcolato per il Comune di Bitti indica un chiaro trend positivo: al 31 dicembre 2019 risultavano quasi 69 persone su 100 a carico della collettività attiva. L'indicatore comunque risente della struttura economica della popolazione: ad esempio, in società con un'importante componente agricola, quale è Bitti, i soggetti molto giovani o anziani non possono essere considerati economicamente o socialmente dipendenti dagli adulti; al contrario nelle strutture più avanzate, una parte degli individui considerati nell'indice al denominatore sono in realtà dipendenti in quanto studenti o disoccupati.

Di grande rilevanza, sul piano politico-economico (occupazione, reddito e consumi), al fine di delineare un quadro sintetico della potenzialità produttiva della popolazione comunale, sono da un lato il rapporto tra la popolazione in età attiva e in età non attiva, dall'altro i dati sulla dipendenza senile e giovanile. L'indice di struttura della popolazione attiva è dato dal rapporto tra la popolazione compresa fra i 40 e i 64 anni su quella compresa fra i 15 e i 39, mentre l'indice di ricambio della popolazione attiva è calcolato come rapporto tra la popolazione in età compresa fra i 60 e i 64 anni e quella in età compresa fra i 15 e i 19 anni. Questi indicatori consentono, il primo, una stima del rapporto fra le classi che sono prossime a lasciare il mercato del lavoro (40÷64 anni) e quelle giovani che potenzialmente vi sono appena entrate (15÷39 anni), il secondo (indice di ricambio) esamina più propriamente le fasce "estreme" dei giovani neo-immessi e degli anziani molto prossimi alla cessazione dal lavoro e indica le possibilità di lavoro che derivano dai posti resi disponibili da coloro che lasciano l'attività lavorativa per il raggiungimento dell'età pensionabile. A Bitti, l'indice della struttura della popolazione attiva ha avuto dal 2012 al 2019 una tendenza a crescere, vale a dire che in questo periodo la classe di età 40÷64 ha registrato una tendenza a superare numericamente la classe 15÷39.

L'indice di struttura della popolazione attiva, dunque, stima il grado di invecchiamento di questa fascia di popolazione; il denominatore di questo indicatore è rappresentato dalle generazioni in attività più giovani che sono destinate a sostituire le generazioni più anziane, anch'esse in attività al momento della stima dell'indicatore. Un indicatore inferiore al 100% indica una popolazione in cui la fascia in età lavorativa è giovane; ciò è un vantaggio in termini di dinamismo e capacità di adattamento e sviluppo della popolazione ma può essere anche considerato in modo negativo per la mancanza di esperienza lavorativa e per il pericolo rappresentato dalla ridotta disponibilità di posti di lavoro.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 146 di 246	

È il caso di Bitti, in cui l'indicatore mostra un trend in crescita che lo porta ad essere sempre maggiore del valore 100, mostrando come la popolazione attiva non sia giovane, ed evidenziando nel contempo una realtà in cui pesa la carenza di posti di lavoro con una presenza di non indifferenti percentuali di disoccupazione.

3.8.3 La struttura produttiva

L'analisi delle attività produttive mostra che il valore aggiunto prodotto deriva soprattutto dalle attività del terziario (i servizi concorrono per più di 2/3); il settore industriale contribuisce in misura notevolmente inferiore. Il contributo del settore agricolo non differisce sostanzialmente da quanto si riscontra a livello regionale; ciononostante l'agricoltura è un'attività fondamentale dell'economia nuorese, che poggia su aziende di piccole dimensioni, spesso scarsamente collegate ai mercati di riferimento, quindi scarsamente integrate, e con una bassa produttività. Il settore agricolo soffre anche dell'elevata incidenza dei pascoli e dei prati-pascoli sulla superficie agricola utilizzata; della bassa produttività della terra; e della modesta dimensione economica delle aziende. Così un settore come quello dell'agro alimentare, che in Sardegna ha una rilevanza strategica e vanta numerose eccellenze, non riesce ad avere un ruolo di centro propulsivo dell'intero sistema che potrebbe competergli.

Le aziende a Nuoro sono nella stragrande maggioranza di tipo individuale, condotte direttamente dal coltivatore diretto, o con la sola manodopera familiare o con manodopera familiare prevalente (il coniuge o altri familiari del conduttore). La conduzione con salariati interessa, infatti, solo l'1% delle aziende. Secondo le classi di superficie totale sono presenti soprattutto aziende con meno di 1 ettaro seguite da quelle con classe di superficie che vanno da 1 a 5 ettari. Nell'utilizzo delle superfici agricole predominano le destinazioni a pascolo, soprattutto le attività di allevamento zootecnico, confermando un'intensa attività che nell'area svolge il settore lattiero-caseario.

Il turismo ha un importante ruolo nel diffondere i prodotti locali nel mercato internazionale. Purtroppo, l'aggettivo locale si applica non solo alle produzioni ma anche al mercato, che è essenzialmente interno, quindi necessariamente ristretto e costituito da imprese che gestiscono direttamente i rapporti con la clientela. Ciò determina una forte competitività tra le imprese locali che non riescono a proporsi sui mercati internazionali. I consorzi di imprese o le azioni di marketing sono scarsamente diffuse: in generale, la strategia consiste conquistare una nicchia di mercato, mantenendo bassi i volumi produttivi, ma agendo sulla variabile prezzo, relativamente più elevato rispetto ai prodotti standard. La competitività delle imprese è ulteriormente ridotta dagli elevati costi di trasporto e stoccaggio, dai ridotti volumi produttivi, insufficienti a soddisfare la domanda. Il tipo di circuito distributivo prevede generalmente la vendita diretta in azienda o presso dettaglianti locali, ma si stanno affermando anche altre modalità di vendita presso le aziende agrituristiche e a punti vendita stagionali delle località costiere.

Nel Comune di Bitti le attività prevalenti sono quelle dedite alla pastorizia, con un patrimonio ovino stimato in più di 55.000 capi al censimento del 2010. Al contrario risulta carente l'attività agricola, prevalentemente incentrata sulle colture foraggere di supporto all'allevamento del bestiame, a

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 147 di 246	

causa della scarsa fertilità dei terreni. Anche il settore terziario non è qualificabile tra le attività di rilievo nel paese: esigua la classe impiegatizia, così come i liberi professionisti, mentre risultano più numerosi gli insegnanti.

3.8.4 Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto

Al fine di pervenire all'elaborazione di un quadro sintetico, riassuntivo e rappresentativo degli impatti, utile ai fini del processo decisionale, nel seguito si procederà ad una schematica individuazione delle principali sotto-categorie dell'assetto socio-economico potenzialmente impattate dal progetto.

3.8.4.1 Amministrazione comunale locale e servizi ai cittadini

Per le finalità del presente SIA la sotto-componente in esame si rivela importante nell'ottica di rappresentare adeguatamente gli effetti economici attesi a favore dei Comuni che possono scaturire dal progetto a seguito dell'attuazione delle misure di compensazione e di "riequilibrio ambientale e territoriale", a fronte di potenziali impatti negativi non mitigabili, da stabilirsi in sede di Conferenza di Servizi in conformità ai criteri di cui all'allegato 2 del D.M. 10/09/2010.

La progressiva contrazione dei trasferimenti statali agli enti locali ha determinato, infatti, una situazione di sofferenza economica delle amministrazioni periferiche dello Stato e dei piccoli comuni in particolare, con conseguenti ricadute negative sulla quantità e qualità dei servizi offerti ai cittadini.

3.8.4.2 Livelli occupazionali e tessuto imprenditoriale locali

Come più sopra rilevato, nell'area di studio le principali conseguenze della crisi economica degli ultimi anni sono particolarmente avvertite e si esprimono, soprattutto, in termini di incremento del tasso di disoccupazione, progressivo acuirsi del fenomeno di spopolamento e scarso dinamismo economico generale.

In un momento di estrema sofferenza dell'economia nazionale e di quella sarda in particolare, il raggiungimento di soddisfacenti livelli occupazionali e di un ottimale dinamismo imprenditoriali sono da considerarsi obiettivi sempre più complessi. In tale quadro, la suscettività della componente rispetto a possibili positive variazioni degli indicatori socio-economici locali può considerarsi certamente elevata.

3.8.4.3 Imprese agricole

Trattandosi di un territorio storicamente improntato allo sfruttamento estensivo delle risorse zootecniche, la corrispondente sotto-componente economica riveste un'importanza centrale nell'analisi dei potenziali impatti, non solo per le potenzialità socio-economiche che la stessa esprime ma anche in termini di contributo al consolidamento dell'identità culturale dei luoghi.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 148 di 246

In tale lettura la componente può pertanto dirsi strategica per l'intero sistema ambientale.

3.8.4.4 Trasporti e mobilità

Per le finalità del presente SIA, la presente sotto-componente ambientale è presa in esame in quanto potenzialmente esposta a temporanee modifiche, seppur lievi, delle caratteristiche del traffico veicolare associato al processo costruttivo dell'impianto eolico (passaggio di mezzi speciali di trasporto).

Al riguardo va evidenziato che il territorio di Bitti risulta collegato da arterie stradali di importanza statale e provinciale; pertanto, la sensibilità della componente, in rapporto a possibili incrementi e/o variazioni della composizione del traffico, può ritenersi modesta in ragione, da un lato, degli elevati livelli di servizio che l'infrastruttura statale principale assicura (S.S. 131 e S.S. 129) e dall'altro dei modesti livelli di traffico che attualmente caratterizzano la S.P. 50 Lodè - Mamone.

3.9 Risorse naturali

3.9.1 Premessa

Il concetto di risorse naturali racchiude oggi al suo interno le materie prime (minerali, biomassa e risorse biologiche), i comparti ambientali (aria, acqua, suolo), le risorse di flusso (energia eolica, geotermica, mareomotrice e solare), nonché lo spazio fisico, ovvero la superficie terrestre. Un'ulteriore definizione le distingue in "rinnovabili", ovvero in linea teorica non esauribili con lo sfruttamento, e "non rinnovabili" (ad esempio il carbone, il petrolio, il gas naturale, i prodotti per l'edilizia etc.).

Nel corso della sua storia, il pianeta ha incrementato la varietà e la disponibilità delle risorse, manifestatasi attraverso una sempre maggiore complessità di organizzazione, accumulo e distribuzione delle stesse, dal cui delicato equilibrio dipende il sostentamento di tutte le forme di vita animale e vegetale. In origine, le uniche risorse naturali disponibili erano i minerali e l'energia solare; in seguito, attraverso la formazione di risorse come l'aria e l'acqua, si è assistito allo sviluppo di nuove forme di vita vegetali e animali, da cui ha preso avvio la formazione di suolo, fondamentale per lo sviluppo delle specie e l'accrescimento di nuove ulteriori risorse, quali idrocarburi e combustibili fossili.

Peraltro, negli ultimi cinquant'anni, lo sconsiderato utilizzo, seppur determinante ai fini dello sviluppo economico a cui si è assistito, nonché la velocità d'impiego su scala globale, ha comportato un progressivo depauperamento delle risorse del pianeta, manifestatosi attraverso una sempre minore disponibilità di materie prime e un persistente degrado dei vari comparti ambientali.

In tal senso i Paesi più evoluti, ed in particolare l'Unione Europea, quest'ultima fortemente dipendente dalle risorse provenienti da altri continenti, hanno impostato una politica finalizzata alla

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 149 di 246	

riduzione degli impatti ambientali negativi e nel contempo mirata allo sviluppo economico derivante da un migliore utilizzo delle risorse, in particolare quelle rinnovabili, la cui accezione è mantenuta finché il loro utilizzo si mantiene al di sotto della soglia del sovrasfruttamento.

La suddetta strategia prevede una serie di iniziative finalizzate al:

- miglioramento della conoscenza dell'utilizzo delle risorse e dell'impatto negativo causato su scala globale;
- impostazione degli strumenti idonei per il monitoraggio e successivo rapporto dei progressi compiuti;
- promozione dell'applicazione di indirizzi e processi strategici in merito;
- sensibilizzazione di tutti i soggetti interessati in merito agli eventuali impatti negativi conseguenti all'uso avventato delle risorse.

Con tali presupposti, l'impiego delle fonti di energia rinnovabile rappresenta indubbiamente un fattore chiave nella strategia per l'uso sostenibile delle risorse naturali.

3.9.2 *Sottoarticolazione della componente ai fini della valutazione di impatto*

3.9.2.1 Consistenza delle risorse naturali a livello locale

Per le finalità del presente SIA, a livello locale e, più specificatamente, su scala provinciale, il sistema delle risorse naturali può ragionevolmente identificarsi con la risorsa suolo, da cui discende lo sviluppo economico del territorio legato prevalentemente ai settori produttivi agricoli e dell'agroindustria, nonché delle attività zootecniche. In particolare, in corrispondenza dell'area d'impianto, si riconosce la presenza di pascoli e sistemi forestali, che costituiscono un'importante risorsa per il sistema delle economie locali.\

3.9.2.2 Consistenza delle risorse naturali a livello globale

Come già evidenziato, le risorse naturali, a livello globale, sono state esposte a perduranti fenomeni di sfruttamento nonché a processi di degrado che hanno comportato un progressivo depauperamento delle stesse. Peraltro, al concetto stesso di risorsa, in virtù dei numerosi significati che racchiude, può essere ancora oggi associato lo sviluppo socio-economico globale, se legato a processi sostenibili. In tal senso, l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile, in sostituzione ai combustibili fossili, rappresenta un elemento cardine nella politica di utilizzo strategico della risorsa, così come prospettata dai Paesi più evoluti.

A livello globale, lo stato qualitativo della componente può essere considerato pessimo, a causa dello sregolato sfruttamento delle risorse naturali tuttora in atto, in particolare nei paesi in via di sviluppo (Cina, India, Brasile).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 150 di 246	

4 ANALISI DESCRITTIVA DEI PRINCIPALI IMPATTI ATTESI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

4.1 Atmosfera

4.1.1 Principali fattori di impatto (positivi e/o negativi) a carico della componente

4.1.1.1 Produzione di energia da fonte rinnovabile (F. Positivo)

Come riportato nelle varie sezioni dello SIA, la presente proposta progettuale si inserisce in un quadro programmatico-regolatorio, dal livello internazionale a quello regionale, di impulso sostenuto allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER). La produzione energetica da fonte eolica, così come dalle altre fonti rinnovabili, configura, infatti, numerosi benefici di carattere socio-economico ed ambientale, misurabili in termini di efficacia dell'azione di contrasto ai cambiamenti climatici, miglioramento della qualità dell'aria, tutela della biodiversità ed, in ultima analisi, della salute pubblica. Tali innegabili aspetti ambientali positivi della produzione energetica da FER, ai fini della definizione delle politiche energetiche su scala nazionale e globale, sono contabilizzate economicamente dagli organismi preposti in termini di esternalità negative evitate attribuibili alla produzione energetica da fonte convenzionale.

4.1.1.2 Emissione di polveri e inquinanti atmosferici da movimento di automezzi su scala locale e micro-locale (F. Negativo)

La fase di cantiere, analogamente a quanto riscontrabile per qualunque sito costruttivo di interventi infrastrutturali a rete, sarà all'origine, in particolare durante i periodi secchi, dell'emissione di polveri a seguito della realizzazione delle opere civili e di approvvigionamento dei materiali da costruzione.

Tenuto conto delle caratteristiche geomeccaniche dei substrati di sedime dell'impianto, le operazioni di scavo potranno avvenire attraverso l'impiego di mezzi meccanici o con l'ausilio di martelli demolitori pneumatici. Sarà previsto, inoltre, l'impiego di un frantoio mobile per la riduzione granulometrica del materiale roccioso scavato e successivo reimpiego del materiale frantumato nell'ambito del processo costruttivo per formazione di sottofondi e rilevati.

Da quanto detto emerge come le principali sorgenti di emissione di polveri siano riconducibili, prevalentemente, alle seguenti cause e/o attività elementari:

- attività di perforazione per la realizzazione di sondaggi geognostici.
- asportazione della coltre pedologica;
- apertura di piste e piazzali;
- scavo con mezzi meccanici o con martellone;
- frantumazione del materiale scavato;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 151 di 246	

- stoccaggio temporaneo del materiale di scavo;
- movimentazione e caricamento su camion dei materiali.

Nel seguito, l'aspetto delle emissioni gassose da traffico veicolare associato all'operatività del cantiere è preso in esame per completezza di trattazione, potendosi considerare un fattore scarsamente significativo in rapporto alla stima degli effetti sulla qualità dell'aria che caratterizza il territorio di interesse. Considerato il limitato numero di mezzi pesanti che quotidianamente saranno impegnati nel processo costruttivo (si stimano al massimo circa 120 trasporti/d in andata e ritorno per circa 30 settimane), ogni effetto sulla qualità dell'aria può ritenersi ragionevolmente di bassa entità, temporaneo (può manifestarsi indicativamente dalle 07:00 alle 17:00, ossia nell'orario di lavoro) nonché reversibile nel breve termine. Le prassi di analisi e valutazione ambientale consolidate, in tal senso, inducono a ritenere tali impatti meritevoli di una appropriata quantificazione allorché gli interventi da realizzare sottendano un apprezzabile flusso continuato di veicoli in orario diurno e notturno, come nel caso dei progetti di nuove strade di scorrimento urbane, importanti strade extraurbane o, ancora, attività industriali che presuppongano un flusso continuato di automezzi (p.e. attività estrattive).

4.1.2 Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello globale

È ormai opinione condivisa nel mondo scientifico che l'inquinamento atmosferico e le emissioni di CO₂ determinate dall'impiego dei combustibili fossili rappresentino una seria minaccia per lo sviluppo sostenibile. La gran parte del contributo a tali emissioni origina proprio dalla produzione di energia elettrica da fonti convenzionali.

In questo quadro, la realizzazione dell'intervento in esame, al pari delle altre centrali a fonte rinnovabile, può contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili del drammatico progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria nonché al miglioramento generale della qualità dell'aria.

Come noto, per "gas serra" si intendono quei gas presenti nell'atmosfera, di origine sia naturale che antropica, che, assorbendo la radiazione infrarossa, contribuiscono all'innalzamento della temperatura dell'atmosfera. Questi gas, infatti, permettono alle radiazioni solari di attraversare l'atmosfera mentre ostacolano il passaggio inverso di parte delle radiazioni infrarosse riflesse dalla superficie terrestre, favorendo in tal modo la regolazione ed il mantenimento della temperatura del pianeta. Questo processo è sempre avvenuto naturalmente ed è quello che garantisce una temperatura terrestre superiore di circa 33°C rispetto a quella che si avrebbe in assenza di questi gas.

Già dalla fine degli anni '70 del novecento cominciò ad essere rilevata la tendenza ad un innalzamento della temperatura media del pianeta, notevolmente superiore rispetto a quella registrata in passato, inducendo i climatologi ad ipotizzare che, oltre alle cause naturali, il

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 152 di 246	

fenomeno potesse essere attribuito anche alle attività antropiche. La prima Conferenza mondiale sui cambiamenti climatici, tenutasi nel 1979, avviò la discussione su *"..come prevedere e prevenire potenziali cambiamenti climatici causati da attività umane che potrebbero avere un effetto negativo sul benessere dell'umanità"*.

Una svolta nella politica dei cambiamenti climatici si è avuta in occasione della Conferenza delle parti, tenutasi a Kyoto nel 1997, con l'adozione dell'omonimo Protocollo.

I sei gas ritenuti responsabili dell'effetto serra sono:

- l'anidride carbonica (CO₂), prodotta dall'impiego dei combustibili fossili in tutte le attività energetiche e industriali, oltre che nei trasporti;
- il metano (CH₄), prodotto dalle discariche dei rifiuti, dagli allevamenti zootecnici e dalle coltivazioni di riso;
- il protossido di azoto (N₂O), prodotto nel settore agricolo e nelle industrie chimiche;
- gli idrofluorocarburi (HFC);
- i perfluorocarburi (PFC);
- l'esafluoruro di zolfo (SF₆), tutti e tre impiegati nelle industrie chimiche e manifatturiere.

Tra questi gas l'anidride carbonica è quello che apporta il maggiore contributo, sebbene, a parità di quantità emissioni in atmosfera, il metano possieda un "potenziale serra" maggiore. I quantitativi di anidride carbonica emessi in atmosfera, infatti, risultano di gran lunga superiori rispetto agli altri composti, rendendo tale gas il maggiore responsabile del surriscaldamento del pianeta. Ciò è dovuto al fatto che la CO₂ è uno dei prodotti della combustione di petrolio e carbone, i combustibili fossili più diffusi nella produzione di energia elettrica e termica. Conseguentemente, i settori maggiormente incriminati dei cambiamenti climatici sono il termoelettrico, il settore dei trasporti e quello del riscaldamento per usi civili.

Tra i vari strumenti volti alla riduzione delle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera, il Protocollo di Kyoto promuove l'adozione di politiche orientate, da un lato, ad uno uso razionale dell'energia e, dall'altro, all'utilizzo di tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, intendendosi con questo termine tutte le fonti di energia non fossili (quali l'energia solare, eolica, idraulica, geotermica, del moto ondoso, maremotrice e da biomasse), che, non prevedendo processi di combustione, consentono di produrre energia senza comportare emissioni di CO₂ in atmosfera.

Al fine di valutare il contributo positivo apportato dalla realizzazione del proposto impianto eolico in località Mamone – Bitti (NU) al problema delle emissioni dei gas serra si è provveduto a stimare il quantitativo di anidride carbonica che sarebbe emessa se la stessa energia elettrica producibile dai previsti aerogeneratori fosse generata da una centrale convenzionale alimentata con combustibili fossili.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 153 di 246	

I 15 aerogeneratori in progetto saranno in grado di erogare una potenza specifica di 3,36 MW ciascuno, per una potenza complessiva installata di 50,4 MW.

Preso atto che, dalle elaborazioni dei dati anemologici disponibili, il tempo di funzionamento dell'impianto a potenza nominale è valutato in circa 4.000 ore eq./anno, la producibilità netta stimata sarà di circa 200.000 MWh annui.

Di estrema rilevanza, nella stima delle emissioni evitate da una centrale a fonte rinnovabile, è la scelta del cosiddetto "emission factor", ossia dell'indicatore che esprime le emissioni associate alla produzione energetica da fonti convenzionali nello specifico contesto di riferimento. Tale dato risulta estremamente variabile in funzione della miscela di combustibili utilizzati e dei presidi ambientali di ciascuna centrale da fonte fossile.

Sulla base di uno studio ISPRA pubblicato nel 2015¹, potrebbe ragionevolmente assumersi come dato di calcolo delle emissioni di anidride carbonica evitate il valore di 0,50 kg CO₂/kWh, attribuito alla produzione termoelettrica lorda nazionale. Tale dato, risulterebbe peraltro sottostimato se il parco eolico sottraesse emissioni direttamente alle centrali termoelettriche sarde, per le quali l'"emission factor" è valutato in 648 gCO₂/kWh².

In base a quest'ultima assunzione, le emissioni di CO₂ evitate a seguito dell'entrata in esercizio del parco eolico possono valutarsi secondo le stime riportate in Tabella 4.1.

Tabella 4.1 – Stima delle emissioni di CO₂ evitate a seguito della realizzazione dell'impianto eolico

Producibilità dell'impianto	Emissioni specifiche evitate (*) (kgCO ₂ /kWh)	Emissioni evitate (tCO ₂ /anno)
200.000.000 kWh/anno	0,648	129.615

(*) dato regionale

4.1.3 Sintesi valutativa degli impatti attesi a livello locale o sovralocale

4.1.3.1 Fase di costruzione

Durante il periodo di costruzione dell'impianto, a seguito delle operazioni di approntamento delle opere accessorie, funzionali all'esercizio degli aerogeneratori, nonché delle attività di trasporto delle attrezzature e dei materiali, da e verso il cantiere, potrà configurarsi un locale e lieve decadimento della qualità dell'aria da attribuire alle predette forme di impatto, peraltro caratteristiche di qualunque cantiere edile:

¹ ISPRA, 2015. Fattori di emissione atmosferica di CO₂ e sviluppo delle fonti rinnovabili del settore elettrico

² PEARS 2016 (https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_274_20160129120346.pdf)

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 154 di 246	

- emissione di polveri in atmosfera;
- incremento delle emissioni da traffico veicolare.

All'origine delle emissioni di polveri, in particolare, saranno tutte le attività di movimento terra e lavorazione dei materiali quali: lavori di scavo, sbancamento e rinterro per la realizzazione di fondazioni e piazzole temporanee; lavori di scavo e rinterro per la posa dei cavidotti; scavi di sbancamento e/o regolarizzazione della viabilità di impianto, nuova o da adeguare; movimentazione e stoccaggio provvisorio di materiali (rocce, terre, suolo vegetale); riduzione granulometrica.

Il principale indicatore atto a descrivere la significatività dell'aspetto ambientale correlato all'emissione di polveri è certamente il tempo associato alle lavorazioni più problematiche, quali lo scavo delle fondazioni, l'apertura di nuove strade o lo scavo e rinterro dei cavidotti (vedasi Elaborato WPD-B-RC10- Cronoprogramma degli interventi allegato al Progetto definitivo delle opere civili).

La limitata durata delle fasi di lavorazione unitamente, alla scarsa densità insediativa delle aree interessate dai lavori ed alla distanza delle principali aree di lavorazione (piazzole) dai più prossimi edifici abitativi, consentono ragionevolmente di ritenere che la significatività del fenomeno di dispersione di polveri sarà alquanto limitata.

Riguardo alle emissioni derivanti dall'incremento del traffico possono anch'esse ritenersi estremamente contenute, soprattutto in considerazione del modesto movimento di automezzi giornaliero necessario all'approvvigionamento della componentistica delle macchine eoliche e dei materiali edili nonché dei movimenti terra previsti all'interno del cantiere.

Sotto il profilo spaziale, l'emissione di polveri da attività di cantiere esercita i suoi effetti ambientali principali entro distanze di poche centinaia di metri dalle zone di lavorazione. Alquanto più contenuta, per contro, sarà l'area di influenza significativa in merito alla diffusione spaziale di inquinanti da traffico, in ragione del limitato numero di mezzi operativi previsti.

In definitiva, considerata la prevista articolazione del cantiere secondo interventi puntuali o lineari progressivi, unitamente all'adozione delle misure di mitigazione più oltre individuate, i predetti fattori casuali di impatto, e conseguentemente i relativi effetti ambientali, sono da ritenersi adeguatamente controllabili, di modesta entità e totalmente reversibili a conclusione del processo costruttivo.

4.1.3.2 Fase di esercizio

Come espresso in precedenza, il funzionamento degli impianti eolici non origina alcuna emissione in atmosfera. La fase di esercizio non prevede, inoltre, significative movimentazioni di materiali né

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 155 di 246	

apprezzabili incrementi della circolazione di automezzi che possano determinare l'insorgenza di impatti negativi a carico della qualità dell'aria a livello locale.

Per contro, l'esercizio degli impianti eolici, al pari di tutte le centrali a fonte rinnovabile, oltre a contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili del drammatico progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria, concorre apprezzabilmente al miglioramento generale della qualità dell'aria su scala territoriale. Al riguardo, con riferimento ai fattori di emissione riferiti alle caratteristiche emissive medie del parco termoelettrico Enel³, la realizzazione dell'impianto eolico potrà determinare la sottrazione di ulteriori emissioni atmosferiche, associate alla produzione energetica da fonte convenzionale, responsabili del deterioramento della qualità dell'aria a livello locale e globale, ossia di Polveri, SO₂ e NO_x (Tabella 4.2).

Tabella 4.2 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione del parco eolico di Bitti - Mamone con riferimento ad alcuni inquinanti atmosferici

Producibilità dell'impianto	Parametro	Emissioni specifiche evitate (*) (g/kWh)	Emissioni evitate (t/anno)
200.023.100 kWh/anno	PTS	0,045	9,0
	SO ₂	0,969	193,8
	NO _x	1,22	244,0

(*) dato regionale

A questo proposito, peraltro, corre l'obbligo di evidenziare come gli impatti positivi sulla qualità dell'aria derivanti dallo sviluppo degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, sebbene misurati a livello locale possano ritenersi non significativi, acquistino una rilevanza determinante se inquadrati in una strategia complessiva di riduzione progressiva delle emissioni a livello globale, come evidenziato ed auspicato nei protocolli internazionali di settore, recepiti dalle normative nazionali e regionali.

³ Rapporto Ambientale Enel 2013

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 156 di 246	

4.1.3.3 Fase di dismissione

Impatti del tutto analoghi alla fase di costruzione, per caratteristiche di durata e persistenza, potranno verificarsi in sede di dismissione dell'impianto, a seguito delle operazioni di demolizione delle fondazioni degli aerogeneratori, eventuale asportazione di strade e rimodellamenti morfologici nonché recupero dei cavi interrati.

Anche in questo caso, per tutte le ragioni anzidette, l'impatto è da ritenersi di rilevanza contenuta, spazialmente localizzato nelle aree di cantiere, di carattere temporaneo e discontinuo in funzione dei cicli di lavorazione previsti e totalmente reversibile al termine dei lavori.

4.1.4 Eventuali effetti sinergici

Valutata l'assenza di significative sorgenti di emissione puntuale o diffusa nell'area in esame e non essendo previsti ulteriori significativi interventi infrastrutturali nel settore di intervento, i fattori di impatto negativi più sopra individuati non originano apprezzabili effetti di cumulo con altre sorgenti di emissione.

Poiché l'intervento si allinea con il processo in atto di progressiva contrazione dell'approvvigionamento energetico da fonte fossile, lo stesso concorre positivamente al miglioramento generale della qualità dell'aria su scala territoriale.

4.1.5 Misure di mitigazione previste

Al fine di realizzare un adeguato controllo delle emissioni di polveri in fase di realizzazione e dismissione dei previsti aerogeneratori potranno risultare sufficienti alcuni accorgimenti di "buona gestione" del cantiere quali, solo per citarne alcuni:

- l'opportuna limitazione della velocità dei mezzi di trasporto dei materiali inerti;
- in giornate particolarmente secche e ventose, la periodica bagnatura dei cumuli di materiale inerte provvisoriamente stoccato in loco o, eventualmente, delle piste e dei piazzali;
- l'appropriata conduzione delle operazioni di carico-scarico dei materiali inerti (p.e. limitando l'altezza di caduta del materiale dalla benna);
- in occasione di condizioni climatiche favorevoli alla dispersione atmosferica delle polveri, durante le operazioni di scarico e messa in posto dei materiali di scavo si prevede l'impiego di nebulizzatori ad acqua per l'abbattimento del particolato;
- la razionalizzazione delle attività di cantiere al fine di limitare la durata delle lavorazioni provvisorie.

In relazione al potenziale incremento delle emissioni da traffico veicolare, quali misure di

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 157 di 246	

mitigazione, possono ritenersi sufficienti le ordinarie procedure di razionalizzazione delle attività di trasporto dei materiali (impiego di mezzi ad elevata capacità ed in buono stato di manutenzione generale).

4.2 Suolo e sottosuolo

4.2.1 Premessa

Sotto il profilo degli effetti a carico della componente in esame, va in primo luogo osservato come, sulla base del quadro di conoscenze al momento ricostruito, non siano state ravvisate problematiche di carattere geologico, geomorfologico e geotecnico che possano di per sé pregiudicare la realizzazione ed il corretto esercizio degli aerogeneratori in progetto. Quanto precede fatto salvo un appropriato recepimento esecutivo degli accorgimenti individuati in progetto e nel presente SIA relativamente alle caratteristiche delle fondazioni, alle misure per assicurare la stabilizzazione dei versanti e la regimazione delle acque di ruscellamento superficiale.

L'impatto sulla componente sarà avvertito principalmente nella fase di cantiere, allorché si procederà al tracciamento delle opere, all'asportazione della coltre superficiale ed alle operazioni di scavo e rinterro. Le inevitabili modificazioni morfologiche associate all'allestimento delle nuove piste e delle piazzole di cantiere potranno, peraltro, essere proficuamente mitigate, trattandosi generalmente di movimenti terra di modesta entità in rapporto a quelli associati alle ordinarie infrastrutture stradali; ciò a meno di tratti estremamente circoscritti di norma ubicati in corrispondenza delle piazzole di macchina, laddove i movimenti terra potranno risultare maggiormente apprezzabili.

4.2.2 Principali fattori di impatto a carico della componente

Gli impatti potenziali sulla componente scaturiscono principalmente dal manifestarsi dei seguenti fattori causali di impatto, di seguito analizzati.

- Trasformazione ed occupazione di superfici;
- Alterazione dei caratteri morfologici;
- Rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni;
- Rischi di destabilizzazione geotecnica;
- Rischi di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi.

4.2.2.1 Trasformazione ed occupazione di superfici

La realizzazione di un impianto eolico e delle opere accessorie funzionali al suo esercizio (strade, piazzole di macchina, elettrodotti interrati) comporta inevitabilmente una occupazione di superfici,

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 <i>think energy</i>	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 158 di 246	

sottraendole, in modo temporaneo o permanente, ai preesistenti usi antropici e/o funzioni ecosistemiche. Come noto, peraltro, l'occupazione di suolo associata all'esercizio degli impianti eolici è estremamente contenuta, sia in termini assoluti che per unità di potenza elettrica installata, in rapporto ad altre tipologie di centrali energetiche, convenzionali e non. Proprio tali caratteristiche sono alla base della acclarata compatibilità dei parchi eolici con l'esercizio delle pratiche agricole e zootecniche, pienamente riscontrabile e documentabile nei siti eolici presenti nel territorio regionale in contesti simili.

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come involucro delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 250 ha (Figura 4.1); quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 10 ettari, ridotti indicativamente a 7 ettari a seguito delle previste operazioni di ripristino morfologico-ambientale. Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

Piazzole di cantiere aerogeneratori	~49.500 m ² (comprensivi di scarpate)
Piazzole definitive a ripristino avvenuto	~ 14.850 m ²
Ingombro fisico delle torri di sostegno	~160 m ²
Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)	~8.800 m ²
Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)	~47.750 m ²
Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere	~106.000 m²
Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto	~71.400 m²

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 159 di 246

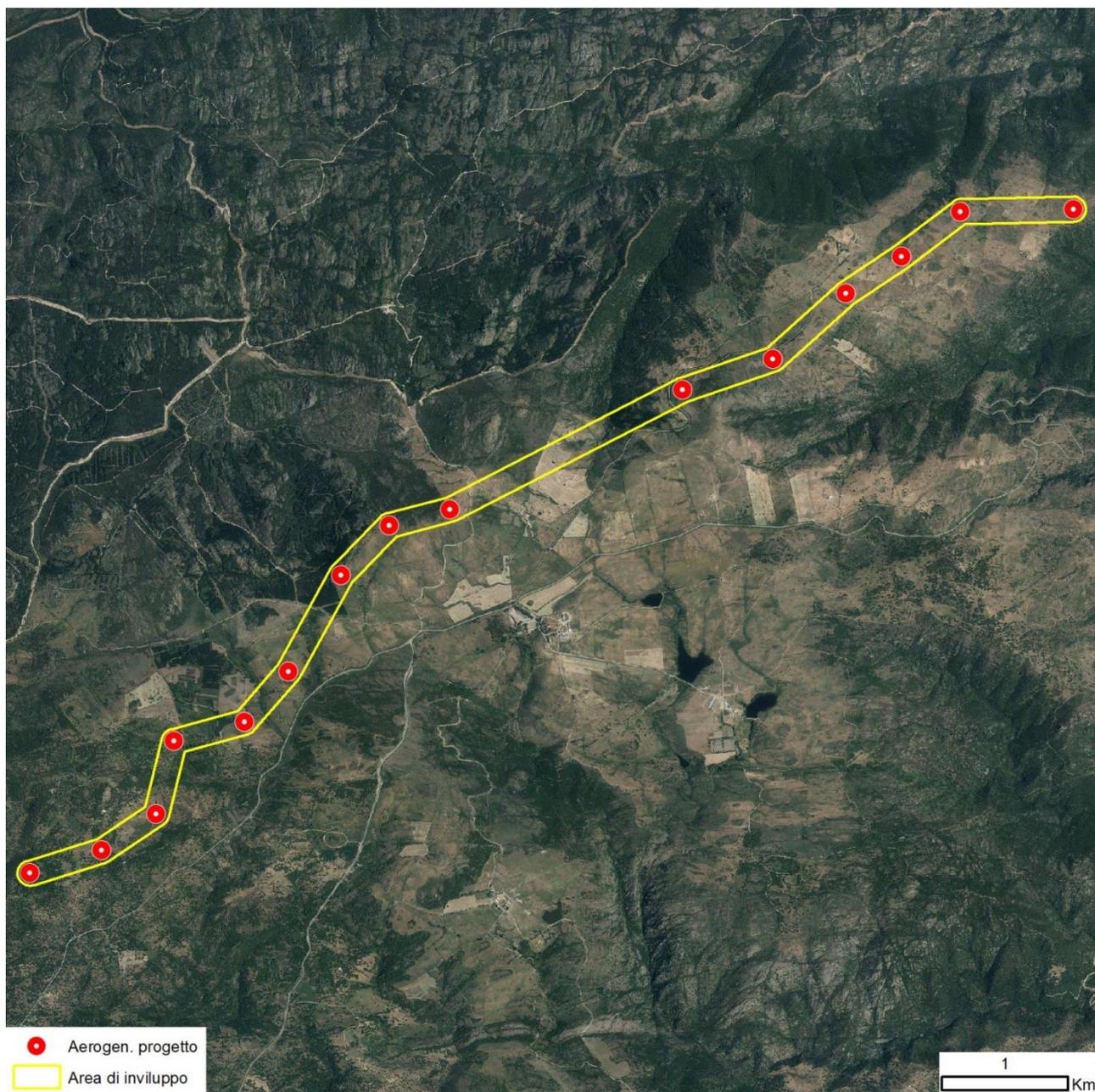


Figura 4.1 – Superficie produttiva dell'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori

Corre l'obbligo di evidenziare come in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione erbacea naturale, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo, in accordo con i criteri più oltre individuati (cfr. par 4.5.6).

Sotto il profilo spaziale, gli effetti della sottrazione di superfici hanno, inoltre, una rilevanza prevalentemente circoscritta al settore di intervento, trattandosi di un esteso territorio storicamente contraddistinto da un utilizzo agro-zootecnico, immune da significativi processi di trasformazione delle condizioni d'uso. Tale circostanza contribuisce a confinare la portata del fattore di impatto alla

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 160 di 246	

scala esclusivamente locale.

Va infine rilevato come l'occupazione di superfici sia un fattore di impatto comunque reversibile nel medio-lungo periodo (oltre i 30 anni dall'entrata in esercizio degli aerogeneratori) a seguito dei previsti interventi di dismissione, salvo *repowering* della centrale eolica.

4.2.2.2 Alterazione dei caratteri morfologici

Come accennato in precedenza, l'installazione degli aerogeneratori e delle opere accessorie funzionali al loro esercizio (strade, piazzole di macchina, elettrodotti interrati) comporta inevitabilmente, oltre ad un'occupazione di superfici, anche una modificazione morfologica dei luoghi interessati.

Le tavole grafiche di progetto (Elaborati WPD-B-TC11 - Profili longitudinali viabilità di impianto, WPD-B-TC10 - Piazzole di macchina - Dettaglio planimetrico, sezioni rappresentative e inquadramento fotografico) e la Relazioni tecniche di progetto (Elaborati WPD-B-RC1 e WPD-B-RC14) documentano in modo circostanziato le modifiche morfologiche e l'entità dei movimenti di terra previsti a seguito della realizzazione degli interventi.

Da un esame dei profili longitudinali della viabilità di accesso alle postazioni di macchina si nota come il profilo altimetrico delle livellette stradali si sviluppi in sostanziale aderenza con il terreno in posto, a meno dei brevi tratti di raccordo con la quota di spianamento delle piazzole degli aerogeneratori, laddove le profondità di scavo sono valutabili indicativamente nell'intervallo 2.0÷6.0 metri (postazioni Ag1, Ag2, Ag3, Ag14, Ag15, Ag11). La profondità massima di scavo sarà raggiunta in corrispondenza del tratto di viabilità di collegamento tra le postazioni Ag1 e Ag3, laddove la profondità di scavo varierà linearmente da circa 6.0 m a zero lungo un tratto di lunghezza pari a 160 metri.

L'altezza dei rilevati, necessari per l'allestimento delle piazzole Ag3, Ag13, Ag4, Ag5, Ag6, Ag7, Ag8, Ag9, Ag10 e Ag12 è generalmente contenuta (3 metri circa in media) e compresa generalmente nell'intervallo 1.50÷4 m. Unicamente in corrispondenza del breve tratto di raccordo con la pista di accesso sarà necessario prevedere un rilevato di altezza superiore (H da 0 m a 6 m circa).

Come più oltre evidenziato (cfr. par. 4.5.5), la mirata calibrazione degli interventi di rinverdimento e consolidamento delle pareti in scavo e rilevato, da realizzarsi anche attraverso la messa a dimora di arbusti della macchia mediterranea, consentirà una efficace stabilizzazione dei fronti e l'integrazione degli interventi sotto il profilo ecologico e percettivo.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 161 di 246	

TRATTO 3-4 - VIABILITÀ DI IMPIANTO POSTAZIONE EOLICA AG02

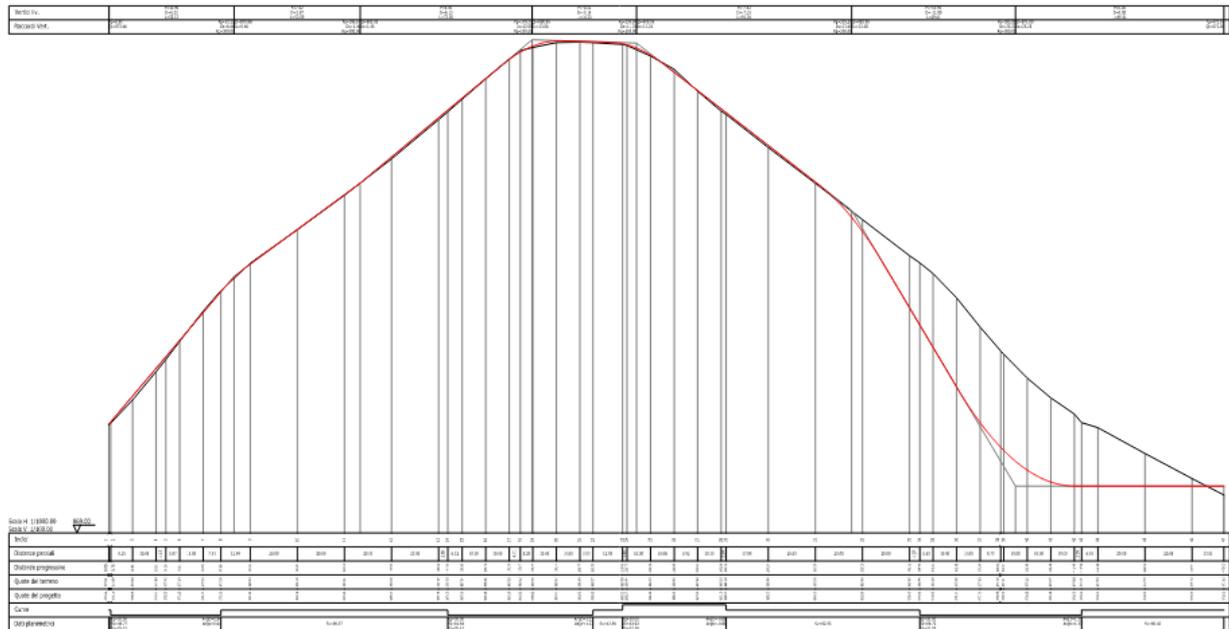


Figura 4.2 – Andamento caratteristico del profilo longitudinale della viabilità di impianto con piazzola in scavo. Si noti come la livelletta stradale sia in sostanziale aderenza con il terreno a meno del tratto di raccordo con la quota della piazzola.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 163 di 246	

pedologica non molto evoluta a causa delle difficoltà naturali di sviluppo dei processi pedologici mentre non sono stati riscontrati marcati fenomeni erosivi nonostante la scarsa copertura vegetale che caratterizza queste aree.

In tale quadro, la realizzazione e l'esercizio degli impianti eolici esercita un'azione sostanzialmente neutra; valutata la modesta occupazione di suolo e le misure progettuali previste per assicurare l'ottimale drenaggio e smaltimento delle acque superficiali intercettate dalle nuove opere stradali e dalle piazzole, si può ritenere che la realizzazione degli interventi proposti non possa generare significativi processi degradativi a carico delle risorse pedologiche. Ciò a condizione che detti sistemi di regolazione dei deflussi siano costantemente mantenuti in efficienza e che sia garantita e monitorata la rapida ripresa della copertura vegetale nelle aree di cantiere oggetto di ripristino.

4.2.2.4 Rischi di destabilizzazione geotecnica dei terreni

In primo luogo, va ribadito come, dal punto di vista **geomorfologico**, nelle aree di ubicazione degli aerogeneratori non si ravvisino fenomeni franosi, né quiescenti né in atto. I versanti appaiono stabili e non si rilevano su di essi fenomeni di dissesto.

Riguardo alle aree con pericolosità media da frana (Hg2), gli interventi in progetto interessati da tale vincolo (tratto di viabilità e cavidotto tra gli aerogeneratori Ag4 e Ag5), sono ammissibili in base al disposto dell'art. 31 delle Norme di Attuazione del PAI (Testo coordinato – Giugno 2020), il quale consente alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui *allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti; (art. 31 comma 3 lettera e)*. Per tali opere, è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica (art. 31 comma 6 lettera c).

In particolare, ferma restando la necessità di sviluppare l'analisi all'interno di uno specifico studio di compatibilità geologico-geotecnica di cui all'art. 25 delle N.T.A. del PAI, sulla base dell'attuale stato delle conoscenze si può fin d'ora ragionevolmente prevedere che le opere:

- non peggiorino le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili;
- non compromettano la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale né l'eventuale sistemazione idrogeologica a regime;
- non incrementino le condizioni di rischio specifico da frana degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito.

In definitiva, ferme restando le indispensabili verifiche da condursi in sede di progetto esecutivo, sulla base delle indagini condotte è adottabile una fondazione di tipo diretto. In corrispondenza delle postazioni, infatti, dopo pochi metri di coltre detritica, è presente l'ammasso roccioso, idoneo

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 164 di 246	

a sostenere un carico previsto di circa 2,5 kg/cm² senza che si manifestino cedimenti di entità apprezzabile o comunque pregiudizievoli per la stabilità delle strutture in progetto.

4.2.2.5 Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi

La costruzione e l'esercizio di un impianto eolico non determina significative produzioni di rifiuti. Peraltro, in osservanza dei vigenti disposti normativi, una particolare attenzione dovrà essere posta alla gestione delle terre e rocce da scavo (la cui produzione complessiva sarà non trascurabile), massimizzandone il riutilizzo. Tali materiali originano, prevalentemente, dall'allestimento delle infrastrutture viarie e della fondazione dell'aerogeneratore. Le terre da scavo, in particolare, secondo quanto disciplinato dal D.Lgs. 152/06, sono escluse direttamente dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti e possono dunque essere riutilizzate nell'ambito delle attività di cantiere qualora siano riconducibili alla fattispecie di cui all'art. 185 D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. lett. c-bis *"suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato"*.

Per l'indicazione dei quantitativi di terre e rocce da scavo che verosimilmente saranno prodotti nonché per l'illustrazione delle modalità di gestione previste si rimanda all'esame del Quadro di riferimento progettuale ed alle relazioni di progetto.

Quantunque si preveda una produzione di materiale di scavo in esubero rispetto alle esigenze costruttive del cantiere, in virtù delle buone caratteristiche geomeccaniche dei predetti materiali, gli stessi si prestano ad un riutilizzo a fini ingegneristici per la formazione di rilevati e riempimenti. A tal fine, pertanto, è ragionevole prevedere che gli stessi saranno destinati a processi di recupero in accordo con le procedure previste dal D.M. 05/02/1998, evitando conseguentemente lo smaltimento in discarica autorizzata.

Accanto alle suddette categorie di rifiuti, si stima la produzione di ulteriori quantitativi di residui, caratteristici dell'esercizio dei comuni cantieri edili, quali, solo per citarne alcuni: metalli, materiali a base di gesso, rifiuti di rivestimenti, adesivi, sigillanti e impermeabilizzanti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi.

I residui del processo produttivo, per un impianto eolico, sono estremamente limitati e riguardano principalmente gli oli minerali esausti. I rifiuti tipici risultanti dalle periodiche attività di manutenzione programmata degli impianti (generalmente biennali) o nell'ambito della riparazione di guasti si riferiscono alle seguenti tipologie:

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 165 di 246	

Filtri dell'olio
Filtri dell'aria
Sigillanti
Pastiglie dei freni
Grassi lubrificanti
Oli di lavaggio
Contenitori esausti di oli e grassi
Imballaggi
Stracci
Accumulatori

Gli oli minerali sono contenuti principalmente nel moltiplicatore di giri e nella centralina idraulica di comando. La sostituzione degli oli, previa analisi chimica, è prevista con cadenza all'incirca quinquennale. Le operazioni di sostituzione saranno effettuate, all'occorrenza, da ditta specializzata attraverso la rimozione e la sostituzione del contenitore dell'olio dalla navicella a mezzo di una gru telescopica. Non si prevede dunque di eseguire alcun ripristino dei livelli o di approntare presso l'impianto alcuno stoccaggio di oli minerali vergini per il ricambio.

Le casse d'olio delle macchine eoliche sono, inoltre, progettate e realizzate in modo da consentire l'agevole svuotamento/riempimento senza che tali operazioni possano determinare potenziali rischi di sversamento al suolo. Le caratteristiche costruttive delle apparecchiature, inoltre, sono tali da escludere rischi di dispersioni all'esterno anche in caso di eventuali perdite accidentali.

Per quanto attiene all'olio contenuto nel trasformatore MT/AT da installarsi presso la stazione di utenza in loc. *Comide Tanca* (Comune di Buddusò), lo stesso sarà provvisto di idonea Vasca di raccolta per liquidi di perdita, in accordo con quanto prescritto dalle norme tecniche applicabili per questo tipo di installazioni.

Avuto riguardo del manifestarsi degli aspetti ambientali più sopra individuati, di seguito si esplicitano i principali effetti attesi sulla componente in fase di cantiere, di esercizio e dismissione degli aerogeneratori.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 166 di 246	

4.2.3 Sintesi valutativa degli impatti attesi

4.2.3.1 Fase di cantiere

Il periodo costruttivo è la fase di vista dell'opera entro la quale gli aspetti ambientali più sopra individuati si manifesteranno con maggiore incidenza. Tali fattori inducono inevitabilmente, infatti, dei potenziali squilibri sul preesistente assetto della componente in esame, quantunque gli stessi risultino estremamente localizzati, in buona parte temporanei, opportunamente mitigabili e in gran parte reversibili alla dismissione della centrale eolica.

Per quanto concerne la **fase di cantiere**, gli impatti maggiormente significativi sono di seguito individuati:

Potenziale perdita di risorsa suolo e introduzione di fattori di dissesto

Come evidenziato in precedenza (cfr. par. 3.2.7), il territorio di intervento si caratterizza prevalentemente per la presenza di suoli poco profondi e scarsamente evoluti.

In tale contesto, valutate le caratteristiche dei fattori di impatto più sopra esaminati e lo stato qualitativo della componente pedologica e da ritenere che gli effetti sulla componente siano di modesta entità, in gran parte mitigabili ed in ogni caso potenzialmente reversibili nel lungo termine.

Ciò in ragione delle circostanze di seguito sinteticamente richiamate:

- l'occupazione di suolo permanente associata alla realizzazione del progetto è estremamente localizzata e scarsamente rappresentativa, sia in termini assoluti (~ 5 ettari complessivi a ripristino avvenuto) che relativi, in rapporto all'estensione dell'area energeticamente produttiva;
- il precedente aspetto discende da una progettazione mirata a contenere, per quanto tecnicamente possibile:
 - la lunghezza dei nuovi percorsi di accesso alle postazioni eoliche;
 - l'occupazione di aree a seguito della realizzazione delle piazzole, la cui geometria è stata opportunamente calibrata in rapporto alle condizioni geomorfologiche e di copertura del suolo sito-specifiche;
 - le operazioni di scavo e riporto, in ragione delle caratteristiche morfologiche dei siti di installazione delle postazioni eoliche e dei percorsi della viabilità di servizio;
- il progetto, come più oltre esplicitato, incorpora mirate azioni di mitigazione orientate alla preventiva asportazione degli orizzonti di suolo ed al successivo riutilizzo integrale per finalità di ripristino ambientale;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 167 di 246	

- gli interventi di modifica morfologica e di progettazione stradale si accompagnano a specifiche azioni di regolazione dei deflussi superficiali orientate alla prevenzione dei fenomeni di dissesto;
- in tal senso, nella localizzazione degli interventi sono state privilegiate aree maggiormente stabili sotto il profilo idrogeologico ed immuni da conclamati fenomeni di dilavamento superficiale, potenzialmente amplificabili dalle opere in progetto;
- le previste operazioni di consolidamento delle scarpate in scavo e/o in rilevato, originate dalla costruzione di strade e piazzole, attraverso tecniche di stabilizzazione e rivegetazione con specie coerenti con il contesto vegetazionale locale, concorrono ad assicurare la durabilità delle opere, a prevenire i fenomeni di dissesto ed a favorire il loro inserimento sotto il profilo ecologico-funzionale e paesaggistico;
- con riferimento alle linee in cavo, infine, il loro tracciato è stato previsto in fregio alla viabilità esistente o in progetto. Tale accorgimento, unitamente alla temporaneità degli scavi per la posa dei cavi, che saranno tempestivamente ripristinati avendo cura di rispettare l'originaria configurazione stratigrafica dei materiali asportati, prefigura effetti scarsamente apprezzabili sulla risorsa pedologica.

In conclusione, si può affermare che la realizzazione degli interventi progettuali previsti, opportunamente accompagnati da mirate azioni di mitigazione, determinano sulla componente pedologica un **impatto complessivamente Lieve e reversibile nel medio lungo-periodo**.

Destabilizzazione geotecnica dei substrati

Anche in questo caso, l'appropriata scelta dei siti di installazione degli aerogeneratori e le caratteristiche costruttive delle fondazioni, assicurano effetti sostenibili in termini di preservazione delle condizioni di stabilità geotecnica delle formazioni rocciose interessate.

Nello specifico, si riepilogano di seguito i presupposti alla base della precedente valutazione:

- dal punto di vista geomorfologico, nelle aree di ubicazione degli aerogeneratori non si ravvisano fenomeni franosi, né quiescenti né in atto. I versanti appaiono stabili e non si rilevano su di essi fenomeni di dissesto;
- le informazioni geologico-tecniche disponibili non hanno evidenziato problematiche che possano precludere la realizzazione dell'intervento o che non possano essere affrontate con opportuni accorgimenti progettuali;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 168 di 246	

- in particolare, la resistenza a compressione delle formazioni rocciose interessate è risultata superiore con opportuno margine di sicurezza rispetto alle tensioni normali che saranno trasferite al terreno dalle fondazioni;
- le verifiche di stabilità globale del basamento di fondazione sono state, anch'esse, tutte positivamente verificate con opportuno margine di sicurezza;
- ogni eventuale attuale incompletezza dei dati geologico-tecnici, tale da influenzare la scelta esecutiva e sito-specifica della geometria della fondazione e dell'armamento, sarà colmata in sede di progettazione esecutiva degli interventi, laddove è prevista l'esecuzione di indagini dirette in corrispondenza di ogni sito di imposta delle fondazioni e l'eventuale integrazione di indagini geofisiche. Dette indagini definiranno, in particolare, la successione stratigrafica di dettaglio e le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni e delle rocce, l'entità e la distribuzione delle pressioni interstiziali nel terreno e nelle discontinuità.

Per tutto quanto precede, ferma restando la necessità di un indispensabile approfondimento delle conoscenze nell'ambito della progettazione esecutiva, è da ritenere che **gli effetti degli interventi sulla componente litologico-geotecnica possano ritenersi Lievi** e, comunque, opportunamente controllabili con appropriate soluzioni progettuali.

Ogni potenziale effetto destabilizzante, inoltre, è totalmente reversibile nel lungo periodo alla rimozione dei carichi applicati.

Alterazione dell'integrità delle risorse geomorfologiche

Come espresso in precedenza, la realizzazione degli interventi in progetto esercita i propri effetti di alterazione morfologica entro superfici di estensione limitata e circoscritta, inducendo modificazioni riconoscibili ed apprezzabili alla sola scala del sito e, dunque, totalmente estranee alle dinamiche geomorfologiche del paesaggio, contraddistinte da scala ed un ambito di relazione estremamente superiori.

Con tali presupposti, il progetto ha comunque inteso limitare convenientemente le operazioni di modifica della morfologia superficiale attraverso mirati accorgimenti, già individuati in precedenza a proposito dell'analisi degli effetti sulle risorse pedologiche e di seguito schematicamente richiamati:

- impostazione della viabilità e delle piazzole di macchina su aree a conformazione regolare, morfologicamente stabili ed immuni da significativi processi di dissesto;
- privilegiare tracciati esistenti ai fini della definizione dei percorsi viari di accesso alle postazioni eoliche;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 169 di 246

- calibrazione della geometria delle piazzole in rapporto alle caratteristiche morfologiche specifiche del sito di intervento;
- appropriata definizione delle scelte di ripristino ambientale al termine dei lavori al fine di favorire l'integrazione paesaggistica degli interventi e massimizzarne le potenzialità di recupero sotto il profilo ecologico-funzionale;
- adozione di appropriate misure di regolazione dei deflussi superficiali al fine di prevenire i fenomeni di dissesto a lungo termine.

Per tutto quanto precede, gli effetti a carico della componente geomorfologica possono ritenersi **lievi e adeguatamente mitigabili**, ancorché di carattere permanente laddove siano previste operazioni di scavo per la conformazione di strade e piazzole.

Potenziale di decadimento della qualità dei terreni

Tale aspetto, potenzialmente originabile da dispersioni accidentali di fluidi e/o residui solidi nell'ambito del processo costruttivo (p.e. come olii e carburanti dai macchinari utilizzati per i lavori), presenta una bassa probabilità di accadimento e configura, inoltre, effetti contenuti in ragione delle caratteristiche di bassa vulnerabilità dei substrati, trattandosi di formazioni rocciose impermeabili o contraddistinte da bassi valori di permeabilità. Tali circostanze lasciano dunque ipotizzare un rischio alquanto limitato di trasferimento dei potenziali inquinanti verso gli strati più profondi.

Ad ogni buon conto, nell'ambito della fase costruttiva saranno adottati appropriati accorgimenti per minimizzare la probabilità di accadimento di eventi incidentali nonché definite specifiche procedure per la tempestiva messa in sicurezza delle aree in caso di sversamenti di sostanze inquinanti.

Per quanto precede l'impatto in esame può ritenersi, oltre che adeguatamente controllabile, di **entità lieve e reversibile nel breve periodo**.

4.2.3.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, i potenziali impatti precedentemente evidenziati si affievoliscono sensibilmente, fino a risultare inavvertibili in taluni casi.

La fase di operatività della centrale eolica, infatti, non configura fattori di impatto significativi a carico della componente ambientale in esame, se si eccettua il pieno manifestarsi delle azioni agenti sulla fondazione degli aerogeneratori, a seguito dello sfruttamento dell'energia eolica ai fini della conversione in energia meccanica ed, infine, in energia elettrica.

Con tali presupposti possono ritenersi sostanzialmente trascurabili gli effetti sull'integrità delle

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 170 di 246	

Unità geomorfologiche, sulle Unità geopedologiche e sulla qualità dei suoli.

In relazione all'esigenza di esercitare un adeguato controllo sui processi erosivi in corrispondenza delle opere stradali e delle piazzole si rivelano centrali i seguenti accorgimenti, espressamente previsti dal progetto e dal presente SIA:

- sistematica manutenzione delle opere di drenaggio e canalizzazione dei deflussi;
- monitoraggio della vegetazione impiantata per finalità di ripristino ambientale in corrispondenza delle scarpate in scavo e in rilevato;
- eventuale adozione di appropriate azioni correttive (p.e. sostituzione delle fallanze) laddove si dovesse riscontrare un non ottimale attecchimento degli esemplari arborei e/o arbustivi messi a dimora.

Per quanto precede possono considerarsi **Trascurabili o nulli gli impatti a carico delle Unità pedologiche e geomorfologiche** mentre permangono di **entità Lieve gli effetti a carico delle Unità geologico-geotecniche** interessate.

4.2.3.3 Fase di dismissione

In tale fase di vita dell'opera, gli effetti sulle componenti geologico-geotecniche e sulle caratteristiche dei suoli subiranno un generale decadimento fino a diventare **Trascurabili o nulli**. Ciò in conseguenza:

- dell'eliminazione dei principali carichi gravanti sui terreni (aerogeneratori);
- dell'asportazione, laddove richiesto, di materiali inerti di riporto utilizzati per la costruzione di strade e l'allestimento delle piazzole;
- del ripristino della coltre di copertura pedologica superficiale attraverso l'impiego di suoli con caratteristiche granulometriche ed edafiche compatibili con quelle naturalmente presenti nei siti di intervento. Tali azioni assicureranno la rapida colonizzazione delle superfici da parte della vegetazione spontanea.

4.2.4 Eventuali effetti sinergici

Considerata la modesta occupazione permanente di superfici che contraddistingue gli interventi in progetto, unitamente all'assenza di significativi interventi di sviluppo infrastrutturale nel contesto in esame, approvati o in fase di realizzazione, si ritiene che i fattori di impatto più sopra individuati siano debolmente sinergici rispetto a processi naturali o antropici all'origine di potenziali fenomeni di alterazione qualitativa della componente in esame.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 171 di 246	

4.2.5 Misure di mitigazione previste

Le misure di mitigazione individuate dal Progetto definitivo e dal presente SIA assumono di frequente un carattere trasversale, andando ad incidere con diversa efficacia, su molteplici fattori di impatto potenziali prefigurati dall'installazione ed esercizio degli aerogeneratori. Nel seguito sono individuati quelli di preminente interesse in rapporto all'esigenza di realizzare un appropriato contenimento e controllo dei fattori di impatto più sopra individuati a carico della componente Suolo e sottosuolo.

Trasformazione ed occupazione di superfici

Ai fini di limitare al minimo la sottrazione di superfici funzionali alla costruzione ed esercizio degli aerogeneratori, il progetto ha previsto alcuni efficaci accorgimenti, in coerenza con le buone pratiche di progettazione delle centrali eoliche:

- scelta di una geometria di piazzola calibrata in funzione delle caratteristiche morfologiche e di copertura del suolo, al fine minimizzare le azioni di trasformazione sui substrati di imposta delle opere;
- contenimento delle superfici permanentemente occupate dalle piazzole di macchina attraverso il recupero ambientale (rivegetazione) delle aree di cantiere (circa il 70% della piazzola di cantiere provvisoria sarà ripristinata a fine lavori);
- privilegiare, ove ciò sia fattibile rispetto ai fattori tecnici condizionanti il posizionamento delle turbine (presenza di vincoli ambientali, confini dei poderi agricoli, rispetto di interdistanze tra le turbine, rispetto di distanze dalle strade e dai fabbricati, ecc.), la collocazione delle postazioni di macchina in corrispondenza di aree a conformazione regolare al fine di limitare, tra l'altro, gli ingombri di scarpate in scavo e/o in rilevato.

Alterazione dei caratteri morfologici

Allo scopo di mitigare il fattore di impatto, in fase di ripristino ambientale sono previste una serie di azioni orientate a ripristinare, per quanto tecnicamente possibile, le modificazioni morfologiche (con particolare riferimento alle scarpate in scavo e rilevato ad opera di strade e piazzole di macchina) ed a favorire la ripresa della vegetazione naturale.

Tali interventi, più dettagliatamente descritti al paragrafo 4.5.5, possono ricondursi indicativamente ai seguenti:

- rimodellamento e ricoprimento con terreno vegetale preventivamente asportato ed accantonato;
- eventuale rivegetazione con essenze arbustive spontanee.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 172 di 246	

Destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni

Con particolare riferimento alle postazioni eoliche ubicate in prossimità di pendii, il fattore di impatto in esame, associato alla realizzazione delle piazzole e delle nuove strade di accesso alle stesse, potrà essere mitigato prevedendo:

- L'esecuzione a regola d'arte degli interventi di ripristino ambientale in accordo con i criteri di mitigazione suggeriti a propositi del fattore di impatto "Trasformazione ed occupazione di superfici";
- la costruzione di adeguate canalette di raccolta e scolo delle acque di ruscellamento diffuso per tutta la lunghezza delle strade ed in corrispondenza delle piazzole;
- la sistematica manutenzione delle opere di drenaggio idrico in fase di esercizio dell'impianto.

Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi

Come criteri generali di conduzione del cantiere si provvederà a:

1. garantire ed accertare:
 - a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;
 - b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
 - c. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere;
 - d. il ripristino delle eventuali opere, segnaletica stradale, murature a secco, recinzioni o linee di servizi (elettriche, telefoniche, ecc.) intercettate durante il percorso degli automezzi per il trasporto delle turbine alle aree del parco eolico. La suddetta fase di trasporto sarà pianificata in condizioni di sicurezza, senza causare disturbo alle comunità locali né intralcio alla viabilità;
2. ridurre al minimo indispensabile per la realizzazione dei lavori gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste.

4.3 Ambiente idrico

4.3.1 Principali fattori di impatto a carico della componente

4.3.1.1 Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi superficiali

Gli aerogeneratori in progetto sono tutti localizzati in corrispondenza di aree entro le quali, in virtù

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 173 di 246

dell'esistente assetto morfologico, non è ravvisabile alcun rischio idraulico. Trattasi, infatti, di ambiti in corrispondenza di spartiacque e/o a quote sensibilmente più elevate rispetto a quelle degli alvei dei più prossimi sistemi di deflusso incanalato.

Il posizionamento delle turbine, nonché la realizzazione di nuova viabilità, a debita distanza dai principali impluvi o alvei dei corsi d'acqua, contribuisce, inoltre, ad attenuare ogni interferenza del progetto con il sistema idrografico locale (Figura 4.4).

Laddove la viabilità di progetto intersechi gli elementi idrici del reticolo idrografico identificati dal geo-database della Regione Sardegna il progetto ha previsto la realizzazione di attraversamenti in guado sommergibile opportunamente dimensionati (vedasi Elaborato WPD-B-RC15 – Relazione idrologica e idraulica).

Per le ragioni anzidette, l'intervento non altera in alcun modo la dinamica dei deflussi superficiali, determinando ostruzioni o significative divagazioni dei naturali processi di deflusso. Quantunque il tracciato dei nuovi elettrodotti interrati, previsto sempre in aderenza alla viabilità esistente o in progetto, attraversi localmente alcuni elementi idrici, le modalità realizzative dello stesso (posa in subalveo) consentiranno di escludere ogni interferenza con le condizioni di deflusso.

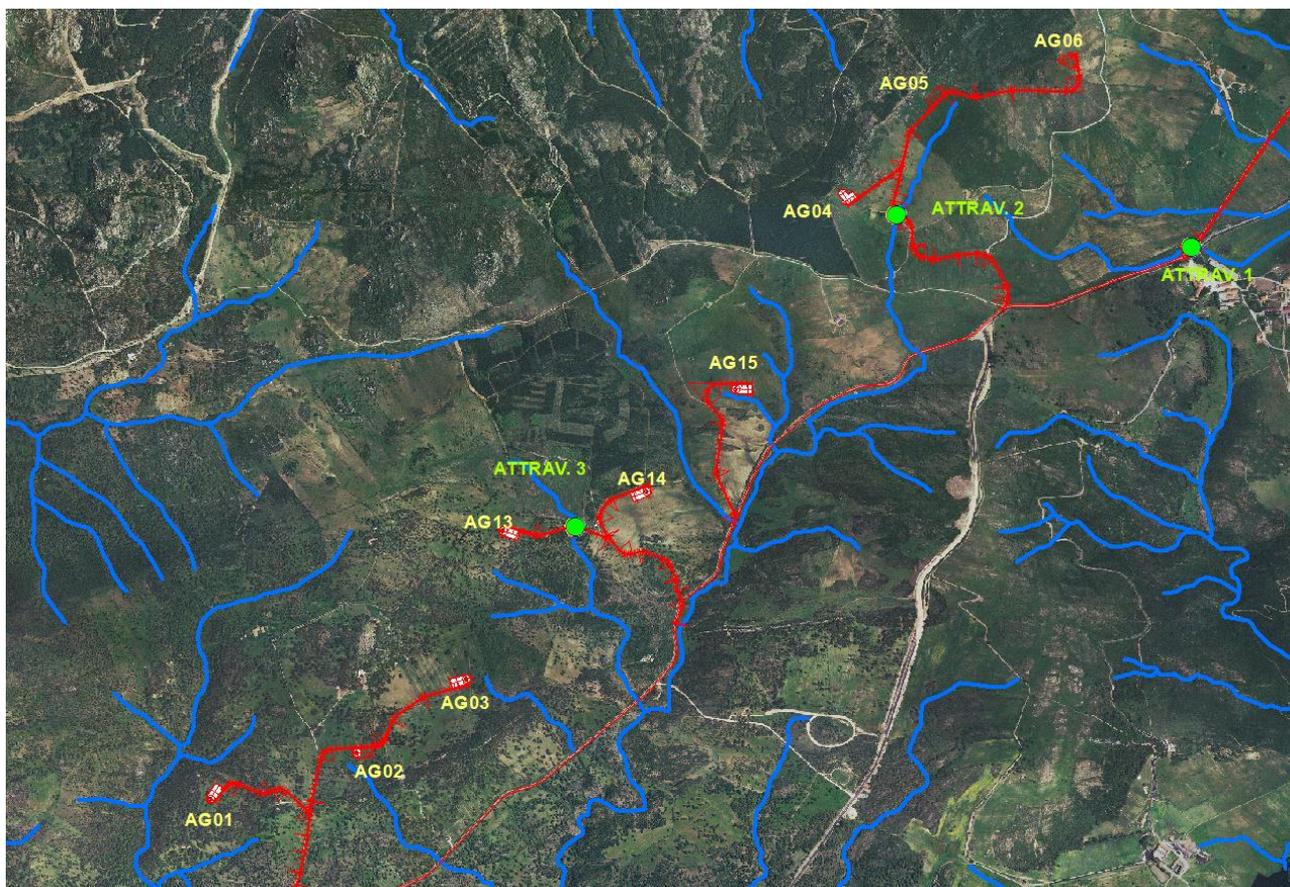


Figura 4.4 - Planimetria con individuazione degli attraversamenti

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 174 di 246	

4.3.1.2 Potenziali interferenze con la preesistente dinamica dei deflussi sotterranei

Come evidenziato in sede di descrizione della componente (paragrafo 3.3.3), la predominanza di rocce cristallino-metamorfiche a permeabilità da nulla a molto bassa, che determina un'infiltrazione solo ed esclusivamente attraverso una porosità secondaria per fratturazione dotata di trasmissività irrilevante, consente di escludere qualsiasi interazione tra scavi e sbancamenti e flussi idrici sotterranei se non con quelli temporanei dovuti a particolari condizioni meteorologiche (piogge intense, scioglimento di eventuali accumuli nevosi) capaci di saturare il modesto spessore detritico eluvio colluviale e lo strato di alterazione della roccia.

Per quanto sopra espresso, considerata la tipologia di scavo della fondazione, di tipo superficiale (profondità indicativa 3/4 m dal p.c.) e le caratteristiche dei complessi idrogeologici interessati, la probabilità di interferenza dello scavo della fondazione diretta con la falda idrica sotterranea appare alquanto improbabile in tutte le postazioni di intervento.

4.3.1.3 Rischio di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi

Al riguardo si rimanda a quanto già riportato a proposito della componente ambientale Suolo e sottosuolo (cfr. par. 4.2.2.5).

4.3.2 Fase di cantiere

Effetti sull'idrografia e sulla qualità delle acque superficiali

Con riferimento alle operazioni di scavo della fondazione e di scavo/riporto associati alla realizzazione della viabilità di impianto, non si ravvisano potenziali impatti a carico del reticolo idrografico.

Per quanto riguarda le acque superficiali, come più sopra espresso, i criteri localizzativi delle opere sono stati improntati alla scelta di evitare interferenze con il reticolo principale.

Durante il processo costruttivo delle opere lineari, delle piazzole e della stazione elettrica, gli impatti sulle acque superficiali possono essere considerati minimi. Quantunque gli scavi determinino, infatti, una temporanea modificazione morfologica e della copertura del terreno, favorendo locali fenomeni di ristagno, i singoli interventi presentano un carattere estremamente localizzato.

In concomitanza con eventi piovosi, non possono escludersi eventuali fenomeni di dilavamento di materiali fini in corrispondenza delle aree di lavorazione non ancora stabilizzate ed oggetto di ripristino ambientale (cumuli di materiale, piazzali, scarpate). Tali fenomeni sono, in ogni caso, da ritenersi scarsamente significativi in considerazione della ridotta occupazione di suolo delle aree di cantiere e del carattere occasionale degli stessi, potendosi concentrare le lavorazioni entro periodi a bassa piovosità.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 175 di 246	

Sempre in tale fase costruttiva, inoltre, l'impatto riconducibile all'accidentale dispersione di inquinanti come olii o carburanti verso i sistemi di deflusso incanalato scorrenti lungo i versanti dei rilievi, può considerarsi certamente trascurabile ed opportunamente controllabile.

Durante la fase di realizzazione delle opere di fondazione, infine, saranno attuati tutti gli accorgimenti volti a limitare il richiamo delle acque di ruscellamento verso gli scavi.

Sulla base di quanto sopra si può ritenere che l'impatto a carico dei sistemi idrografici sia di Entità trascurabile o, al più, Lieve e reversibile nel breve termine.

Effetti sui sistemi idrogeologici e sulla qualità delle acque sotterranee

In virtù delle scelte tecniche operate e delle caratteristiche idrogeologiche locali, la costruzione della viabilità di servizio e delle piazzole non comporteranno alcuna interferenza apprezzabile con gli acquiferi sotterranei.

L'impronta della fondazione degli aerogeneratori andrà a costituire localmente un'area poco permeabile, che tuttavia, in virtù della forma tronco-conica del suo estradosso, permetterà la filtrazione delle acque meteoriche verso il basso, impedendone la stagnazione e non ostacolando la ricarica delle acque sotterranee.

In ogni caso, l'impatto sull'assetto idrogeologico è da considerarsi praticamente nullo, considerando la trascurabile superficie occupata dalle fondazioni e dalla stazione elettrica di trasformazione in rapporto all'estensione del bacino idrogeologico di riferimento, tale da escludere ogni apprezzabile modificazione delle dinamiche di deflusso sotterraneo.

Visti gli esili spessori e i caratteri di discontinuità della copertura detritica riscontrata, si esclude anche la possibilità di formazione di accumuli idrici di tipo freatico degni di nota se non quelli strettamente legati alla infiltrazione delle acque zenitali in occasione di precipitazioni abbondanti.

Dalle informazioni ricavate si può quindi escludere la presenza di una circolazione idrica sotterranea nell'area di intervento perlomeno alle profondità previste in progetto per la realizzazione delle opere fondali degli aerogeneratori; per cui la realizzazione degli scavi e degli sbancamenti avverrà senza interazione alcuna con flussi idrici interni all'ammasso roccioso.

Durante la fase di realizzazione delle opere, l'accidentale dispersione di inquinanti, come olii e carburanti dai macchinari utilizzati per i lavori, in assenza di adeguato controllo, potrebbe localmente arrecare pregiudizio alla qualità dei substrati. A tal riguardo si può asserire che tale rischio sia estremamente basso, in virtù delle considerazioni già esposte al paragrafo 4.2.3.1 a proposito della componente Suolo e sottosuolo.

Per tutto quanto precede, si può ritenere che l'impatto degli interventi sull'assetto idrogeologico locale sia, al più, di entità Lieve e reversibile nel breve periodo.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 176 di 246	

4.3.3 Fase di esercizio

In virtù delle caratteristiche costruttive e di funzionamento dei moderni aerogeneratori è ragionevole escludere che l'ordinario esercizio dell'impianto configuri rischi concreti di decadimento della qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Ogni evento accidentale associato alla perdita di fluidi potenzialmente inquinanti all'esterno dell'aerogeneratore è da ritenersi, infatti, un'eventualità estremamente improbabile considerato che:

- tutte le parti meccaniche ed il trasformatore di macchina sono alloggiati entro involucri a tenuta stagna o bacini di contenimento;
- le turbine saranno sistematicamente sottoposte a verifiche affinché siano assicurati un ottimale funzionamento ed i più alti livelli di servizio;
- ogni eventuale anomalia di funzionamento eventualmente imputabile a disfunzioni nei circuiti di lubrificazione del generatore elettrico e raffreddamento delle componenti elettromeccaniche sarà tempestivamente segnalata dal sistema di controllo da remoto, consentendo un rapido intervento degli addetti alla manutenzione.

Le medesime considerazioni possono ritenersi valide anche per quanto attiene alla sicurezza ambientale delle apparecchiature elettromeccaniche da installarsi nella stazione di utenza, in comune di Buddusò, dove avverrà l'elevazione della tensione da 30 kV a 150kV prima dell'immissione dell'energia elettrica prodotta alla limitrofa nuova stazione RTN di Terna. Ciò con particolare riferimento al trasformatore che sarà provvisto di apposita vasca di contenimento dei liquidi di perdita.

Analogamente a quanto evidenziato a proposito della fase di cantiere, l'appropriato posizionamento degli aerogeneratori, nonché la realizzazione di nuova viabilità, a debita distanza dai principali impluvi o alvei dei corsi d'acqua, contribuisce, infine, ad attenuare ogni apprezzabile interferenza del progetto con i processi di deflusso di carattere diffuso o incanalato.

Per quanto riguarda gli attraversamenti idrici dei cavidotti interrati, come detto, essi saranno progettati in modo da salvaguardare il libero deflusso delle acque superficiali.

In virtù di quanto precede ogni potenziale interferenza con i sistemi idrici superficiali e sotterranei in fase di esercizio è da ritenersi Trascurabile.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 177 di 246	

4.3.4 Fase di dismissione

Per quanto espresso a proposito della fase di cantiere, le operazioni di smantellamento dell'impianto e delle infrastrutture accessorie, laddove ciò si renderà necessario, non configurano impatti apprezzabili sui sistemi idrologici superficiali e sotterranei.

Il processo di dismissione, infatti, presuppone l'esecuzione di attività del tutto simili a quelle di costruzione. Una particolare attenzione dovrà, in ogni caso, essere prestata alla bonifica e messa in sicurezza delle apparecchiature elettromeccaniche installate nell'aerogeneratore preventivamente al loro disassemblaggio, al fine di escludere accidentali rilasci di fluidi all'esterno.

4.3.5 Eventuali effetti sinergici

Nelle aree di intervento non si ravvisano altri fattori di impatto significativi, potenzialmente cumulabili con quelli di cui trattasi, riferibili ad iniziative infrastrutturali in corso di realizzazione o approvate.

4.3.6 Misure di mitigazione previste

4.3.6.1 Interferenza con il regime idrico superficiale

Per quanto espresso sopra, è ragionevole escludere che la realizzazione ed esercizio dell'impianto configuri rischi concreti di decadimento della qualità dei corpi idrici superficiali o alterazione delle preesistenti dinamiche di deflusso superficiale o incanalato.

In fase costruttiva, l'impatto riconducibile all'accidentale dispersione di inquinanti come olii o carburanti verso i compluvi naturali, può considerarsi trascurabile laddove siano rigorosamente adottati criteri di buona tecnica e macchinari in buono stato di manutenzione.

Al fine di minimizzare il contatto tra le acque di corrivazione e le principali aree di lavorazione, durante la fase di realizzazione delle opere di fondazione saranno attuati tutti gli accorgimenti volti a limitare qualsiasi forma di richiamo delle acque di ruscellamento verso gli scavi.

In fase di esercizio, in particolare, il potenziale impatto sui sistemi idrici è da considerarsi del tutto trascurabile, laddove siano osservate le indispensabili procedure di monitoraggio e controllo degli impianti e/o le più appropriate pratiche comportamentali nell'ambito degli ordinari processi di gestione operativa dell'impianto eolico, per prassi adottate dalla società proponente presso le proprie installazioni.

Per quanto attiene agli elettrodotti interrati, gli stessi sono stati progettati in modo tale da salvaguardare il libero deflusso delle acque superficiali, senza alterare la conformazione degli alvei o compluvi attraversati.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 178 di 246	

4.3.6.2 Interferenza con il regime idrico sotterraneo

Considerata la bassa significatività del fattore di impatto, unitamente alla sua trascurabile probabilità di manifestarsi, in rapporto alle caratteristiche ed alla vulnerabilità complessiva della componente ambientale delle risorse idriche sotterranee dell'ambito in esame, non si prevedono specifiche misure di mitigazione.

4.4 Paesaggio

4.4.1 Premessa

Come noto la direttiva europea che disciplina la procedura di Valutazione di impatto ambientale, e conseguentemente la normativa italiana di recepimento, individua nel Paesaggio uno dei fattori rispetto ai quali la VIA deve individuare, descrivere e valutare gli effetti diretti e indiretti di un progetto. Nella normativa e nell'esperienza della Valutazione di impatto ambientale, in definitiva, il paesaggio si configura come una fra le diverse componenti alla luce delle quali può essere letto ed interpretato l'ambiente. Ovvero come uno dei filtri (non l'unico) attraverso i quali leggere l'evoluzione e le tendenze della qualità ambientale.

D'altro canto, in Italia, il Paesaggio gode di una sorta di "doppio regime" di tutela e gestione. Componente di riferimento per la VIA, il Paesaggio è al tempo stesso settore preminente di intervento del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, che ha una storia assai più antica del Ministero dell'Ambiente.

Come esplicitato all'interno del Quadro di riferimento programmatico, gli interventi in progetto interessano aree sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 142 del Codice Urbani. Per quanto sopra è fatto obbligo al proponente di inoltrare istanza di autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 comma 3 del D.Lgs. 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del paesaggio).

Per quanto precede, il presente SIA è accompagnato dalla Relazione paesaggistica, redatta sulla base delle indicazioni del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005 nonché dei suggerimenti di cui alle Linee guida per la valutazione paesaggistica degli impianti eolici elaborate dal Ministero per i Beni e le Attività culturali nel 2006.

Rinviando alla allegata Relazione paesaggistica (Elaborato WPD-B-RA7) per maggiori dettagli sull'analisi dei possibili effetti indotti dal progetto sulla componente, con particolare riferimento a quelli percettivi, nel successivo paragrafo si riporterà una breve sintesi, articolata in base ai principali elementi di valutazione richiesti dal D.M. 12/12/2005 e declinata in rapporto alle principali fasi di vita dell'opera (Fase di cantiere e Fase di esercizio).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 179 di 246	

4.4.2 Previsione degli effetti delle trasformazioni da un punto di vista paesaggistico

4.4.2.1 Fase di cantiere

Modificazioni della morfologia

Come evidenziato negli elaborati progettuali, l'intervento proposto, in particolar modo durante la fase di cantiere, è all'origine di locali modificazioni morfologiche derivanti, in particolar modo, dalla necessità di disporre di spazi provvisori di superficie regolare e sgombra da vegetazione funzionali all'assemblaggio della componentistica degli aerogeneratori. Al termine delle attività di installazione delle turbine eoliche, si procederà al ripristino ambientale delle aree in esubero in accordo con quanto riportato negli allegati grafici di progetto, prevedendo il rimodellamento morfologico, favorendo il rinverdimento delle aree e stabilizzando le scarpate. In tal senso, l'appropriata calibrazione dimensionale delle piazzole di cantiere in funzione della conformazione del terreno e della copertura vegetazionale dei siti di installazione delle turbine va nella direzione di minimizzare gli effetti di alterazione della copertura del suolo ed alterazione della morfologia.

La significativa elevazione delle torri di sostegno delle turbine eoliche e le consistenti dimensioni del rotore, inoltre, impongono di prevedere adeguate opere di fondazione che necessitano, conseguentemente, di importanti opere di scavo. Al termine della costruzione delle fondazioni in c.a., peraltro, tali scavi saranno ripristinati regolarizzando omogeneamente la superficie del terreno.

Le favorevoli condizioni di collegamento dell'area alla viabilità principale, unitamente alle attente scelte progettuali, consentono di limitare gli effetti paesaggistici associati ai locali adeguamenti della viabilità esistente ed ai nuovi percorsi di servizio alle postazioni degli aerogeneratori.

La posa dei cavidotti MT che si dipartono dalle turbine eoliche avverrà tramite la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata interamente realizzato in parallelismo rispetto alle sedi stradali esistenti o in progetto. Una volta realizzata la posa dei cavi, lo scavo sarà opportunamente ripristinato riportando il profilo morfologico del terreno alle condizioni originarie.

Inoltre, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato stimato in 116.000 m³ (al netto degli scavi per le vie cavo), ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero pressoché integrale per le finalità costruttive del cantiere.

Per quanto sopra l'impatto dell'intervento in termini di alterazioni morfologiche può ritenersi circoscritto e di modesta entità in rapporto alla superficie produttiva del parco eolico (intesa come poligono inviluppo delle postazioni eoliche), considerata anche la preesistente conformazione regolare della superficie topografica dell'altopiano di Mamone, tale da non richiedere significative opere di regolarizzazione preventiva.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 180 di 246

Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico

Per quanto riguarda gli aspetti floristici, nel territorio interessato dal progetto è stata messa in evidenza la presenza di 6 taxa endemici.

Peraltro, è stato evidenziato (cfr. SIA - Quadro di riferimento ambientale) come non vi siano nelle aree indagate specie ad areale puntiforme o comunque ristretto a una singola regione del territorio sardo. La maggior parte dei taxa citati, e in particolare quelli effettivamente osservati in corrispondenza dei siti di intervento, sono molto comuni in tutto il territorio e alcuni di essi si trovano abitualmente in contesti più o meno degradati. Per le due specie effettivamente presenti nei siti oggetto di intervento (*Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii* e *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*), non sussistono rischi per quanto riguarda il loro stato di conservazione, in quanto il taglio di pochi esemplari che potrebbe conseguire all'esecuzione degli interventi non avrebbe ripercussioni sensibili a livello delle popolazioni locali né, tantomeno, a livello regionale.

Per quanto riguarda le tipologie vegetazionali di interesse conservazionistico, gli impatti possono essere considerati nulli o trascurabili. Relativamente ai pascoli arborati, seppure questi non possano essere considerati come non rappresentativi dell'habitat 6310 della Direttiva 92/43/CEE, meritano una tutela attenta come elementi di valore paesaggistico ed ecosistemico. La sottrazione di tale tipologia si limita a brevi tratti di viabilità e, marginalmente, a una sola piazzola (AG01). Per quanto riguarda la piazzola dell'aerogeneratore AG02, si può certamente escludere la presenza dell'habitat in quanto, oltre alla totale assenza delle specie erbacee diagnostiche, si rileva che non esiste un vero e proprio pascolo ma un aspetto di transizione tra la prateria e il cisteto.

Poiché i pascoli arborati sono ampiamente diffusi in vaste aree della Sardegna, e nel territorio delle Baronie e del Montacuto rappresentano una delle tipologie prevalenti di uso del suolo, si ritiene che l'interferenza prevista, oltre a non alterare l'ecosistema e la vocazione faunistica dell'area di intervento, non abbia alcun effetto sullo stato di conservazione di queste formazioni, né a livello locale né a livello regionale.

Il potenziale posizionamento degli interventi entro spazi aerei di passaggio di specie di avifauna di interesse conservazionistico (quali l'Aquila reale o l'Aquila di Bonelli, in fase reintroduzione in natura presso il parco di Tepilora), potrebbe costituire un fattore di incidenza diretta a carico delle specie maggiormente esposte o indurre effetti sulle abitudini di volo di tali specie; effetti, peraltro, difficilmente stimabili sulla base delle evidenze attualmente disponibili. Tale circostanza ha suggerito di prevedere un piano di monitoraggio volto ad esercitare un controllo sulle prestazioni ambientali dell'impianto in ordine ai suddetti rischi, nonché l'adozione di mirate azioni di mitigazione da attuarsi in fase di esercizio⁴.

⁴ Quale misura mitigativa è stato previsto l'impiego di un sistema radar a scansione elettronica per la gestione attiva delle collisioni con

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 181 di 246	

Sotto il profilo idrologico, il territorio in esame si contraddistingue per la presenza di un reticolo superficiale estremamente ramificato, in ragione delle particolari condizioni orografiche e geologiche che lo caratterizzano.

In tale quadro, le scelte progettuali sono state orientate ad escludere ogni interazione dei percorsi viari in progetto con i principali sistemi di deflusso superficiale incanalato, ben rappresentati nella cartografia ufficiale in scala 1:10.000 e 1:25.000.

Il percorso dei cavi MT di collegamento tra i vari aerogeneratori e di vettoriamento dell'energia prodotta alla prevista stazione elettrica di trasformazione MT/AT (stazione utente) in Comune di Buddusò sarà realizzato in fregio all'esistente viabilità principale e locale. In corrispondenza del percorso, lo stesso intercetta alcune aste di deflusso, segnalate negli allegati grafici di progetto. Per evitare qualunque potenziale interazione delle opere con il regime idraulico naturale e con gli esistenti manufatti di regimazione (tombini, impalcati, ecc.), quando presenti, tali attraversamenti saranno realizzati prevedendo la posa in subalveo, con posizionamento dei cavi ad opportuna distanza dai manufatti, in accordo con le norme tecniche applicabili (CEI 11-17).

Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale

Gli interventi in esame non introducono significativi fenomeni di alterazione dell'assetto fondiario. Trattasi infatti, prevalentemente, di pascoli estensivi le cui condizioni di utilizzo non saranno modificate dalle opere proposte.

Laddove l'installazione degli aerogeneratori o la costruzione della viabilità di servizio abbia interessato coltivazioni a foraggio (erbai) (p.e. postazioni AG14, Ag15, Ag6), il posizionamento delle opere è stato calibrato in funzione dell'esigenza di minimizzare le interazioni con le esistenti pratiche agricole.

Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare, ecc.);

Considerate le attuali condizioni d'uso del territorio in esame, l'intervento configura la sottrazione di limitate superfici, prevalentemente adibite a pascolo e in subordine erbai, per la realizzazione delle

l'avifauna di particolare interesse conservazionistico. Tale tecnologia consente di monitorare in modo completamente automatico in 3D lo spazio aereo sovrastante e circostante l'impianto eolico, fino a 1,5 km, tracciando e classificando singolarmente gli individui di avifauna intercettati; se il sistema radar intercetta una specie target nel buffer di raggio di cui sopra, il sistema di controllo avvia immediatamente il comando di rallentamento delle turbine fino al completo arresto

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 182 di 246	

piste di accesso e delle piazzole.

Tali locali modifiche dell'esistente organizzazione degli spazi agropastorali, alle quali faranno seguito adeguate azioni di ripristino così come precisato al par. 4.5.6.3, interesseranno comunque ambiti circoscritti e si ritiene, conseguentemente, che le stesse non possano snaturare significativamente l'esistente trama fondiaria, riscontrabile diffusamente all'esterno dell'area di intervento.

L'impostazione di progetto della viabilità di accesso alle postazioni eoliche, improntata, per quanto tecnicamente possibile, al consolidamento ed ampliamento dei tracciati esistenti, prefigura, in definitiva, effetti estremamente contenuti sulla esistente trama fondiaria, rafforzandone peraltro le condizioni di accessibilità, a vantaggio degli attuali fruitori delle aree.

4.4.2.2 Fase di esercizio

Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

Gli impianti eolici sono intrinsecamente suscettibili di determinare, in conseguenza delle imponenti dimensioni degli aerogeneratori, significative modificazioni del quadro estetico-percettivo del contesto paesistico in cui gli stessi si collocano.

Sotto il profilo operativo, la stima delle modificazioni al quadro percettivo è stata condotta attraverso l'elaborazione di mappe di intervisibilità teorica e con l'ausilio di un opportuno indicatore che stima, in ogni punto dell'area di studio, l'impatto percettivo attraverso la valutazione congiunta del numero di aerogeneratori visibili da tale punto e della "magnitudo visuale" dell'impianto (IIPP). Per la valutazione delle modifiche dell'assetto percettivo è necessario combinare tale informazione con la possibilità che tale impatto si espliciti; il che equivale presupporre che saranno le aree a maggiore frequentazione a dover essere prioritariamente prese in esame per determinare eventuali modificazioni dell'assetto percettivo.

L'area di studio per l'analisi del bacino visivo individua una porzione del territorio della Sardegna nordorientale che può essere schematicamente suddiviso, in accordo alle principali morfologie indotte sia dai cicli di orogenesi che dai fenomeni di erosione, in tre fasce orientate secondo la direttrice NE-SW, direzione delle principali discontinuità tettoniche presenti.

Tale sistema territoriale si caratterizza per una intrinseca complessità morfologica, derivante dai progressi fenomeni tettonici ed intensi fenomeni erosivi a cui è stato sottoposto: si passa dalle morfologie tabulari subpianeggianti come l'altopiano che circonda la *Punta Argiadores*, ai grandi rilievi dei Monti di Alà alle piane costiere ai paesaggi carsici del Monte Albo.

Ciò si traduce, ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell'opera in progetto che si situa a quote elevate, in un bacino visivo fortemente frammentato e "polverizzato" in tante piccole aree di visibilità, corrispondenti alle zone più elevate o ai versanti esposti, escludendo in modo

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 183 di 246	

pressoché completo dal fenomeno visivo i vari fondovalle, dai più ampi come la vallata di Oschiri sino ai più incassati come quello del Cedrino (Elaborato "WPD-B-TA7-7 - *Mappa di intervisibilità teorica - Bacino visivo e area di massima attenzione*).

Le aree di visibilità più estese sono quelle in immediata prossimità dell'impianto, corrispondenti alle porzioni sommitali dei Monti di Alà e al rilievo calcareo del Monte Albo che funge anche da schermo per il territorio che dalle sue pendici sud est degrada sino al mare.

L'impianto risulta quindi praticamente invisibile, date le condizioni di visibilità descritte, dalle aree pianeggianti dei fondovalle alluvionali e costieri che ospitano le principali infrastrutture viarie e i principali centri di interesse e fruizione, eccezion fatta per condizioni di intervisibilità parziale nella Piana di Posada.

Analizzando i valori dell'indice IIPP, la porzione di territorio in cui l'indice presenta i valori maggiori è strettamente limitata al contesto geografico di installazione degli aerogeneratori, entro un'area di forma asimmetrica che si estende dall'impianto in direzione SW sino ad una distanza massima di circa 5 km.

Peraltro, specifiche attività di ricognizione territoriale eseguite attraverso mirati sopralluoghi hanno evidenziato frequenti condizioni micro-locali (vegetazione e lievi variazioni nella quota del suolo) che di fatto impediscono la visione, diversamente da quanto indicato dalle analisi basate sull'intervisibilità teorica.

Il centro abitato di Alà dei Sardi (1864 residenti, ISTAT 2011) appare quello maggiormente esposto alla visione degli aerogeneratori in progetto ma, per la notevole distanza da questi (circa 9km) non ricade nella classe di valore massimo dell'indice di intensità percettiva potenziale, è infatti interamente compreso nella classe di IIPP "alto".

Il centro abitato di Lodè (1709 residenti, ISTAT 2011) è completamente ricompreso nel bacino visivo ma, per la particolare morfologia dei luoghi, solo le porzioni più elevate che si sviluppano alle pendici del rilievo del *Frunco Inucragliu* sono interessate dalla visione completa dell'impianto. La posizione relativa, defilata rispetto alla direzione principale di sviluppo dell'impianto, più che la distanza (circa 5,4km) producono un risultato dell'IIPP per il centro abitato confortante, infatti la gran parte è ricompresa in aree con IIPP medio e solo in parte con IIPP alto.

Gli altri centri abitati nell'areale di massima attenzione sono interessati dal fenomeno visivo in modo discontinuo (non sono completamente ricompresi nel bacino visivo) e solo nelle porzioni più periferiche.

Lasciando alle fotosimulazioni allegate il compito di rappresentare la possibile, e peraltro ineluttabile, alterazione del quadro estetico-percettivo conseguente alla realizzazione del progetto, si rimanda all'esame della Relazione paesaggistica per la definizione dei punti significativi che scelti per rappresentare (per caratteri insediativi, per la prossimità alle installazioni, per l'uso e la frequentazione o per il valore simbolico) i tratti di maggiore sensibilità rispetto alla potenziale alterazione del bacino di relazione visiva delle opere.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 184 di 246	

Modificazioni dell'assetto insediativo-storico

La fase progettuale di definizione delle posizioni degli aerogeneratori ha tenuto in debita considerazione la dislocazione dei beni di interesse storico-artistico e archeologico riscontrabili nell'area in esame. Nello specifico, il progetto ha assicurato, il rispetto delle distanze stabilite dall'art. 49 delle NTA del Piano Paesaggistico Regionale con riferimento a manufatti di valenza storico-culturale (beni paesaggistici e/o identitari) individuati e cartografati dal P.P.R.

I dati raccolti e analizzati nell'ambito di specifiche ricognizioni specialistiche, infine, consentono di affermare che negli areali destinati ad ospitare gli interventi in progetto non si evidenziano emergenze archeologiche sopra terra né significativi resti di remota frequentazione antropica.

Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo);

Non interessando direttamente ambiti caratterizzati dalla preesistenza di nuclei insediativi e non essendo prevista la realizzazione di fabbricati fuori terra (a meno dell'area della stazione elettrica utente, prevista in un contesto già individuato come nodo della rete elettrica AT) si ritiene che l'intervento non possa determinare apprezzabili modificazioni in ordine ai caratteri tipologici dell'edificato caratteristico del settore in esame.

4.4.2.3 Ulteriori effetti possibili sul sistema paesaggistico

Per maggiore completezza si riporta di seguito una sintetica descrizione degli ulteriori effetti previsti sul sistema paesaggistico, articolata secondo i criteri espressamente indicati dal D.M. 12/12/2005.

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico	
<i>Intrusione: inserimento in un sistema paesaggistico (elementi estranei ed incongrui ai suoi caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici per es. capannone industriale, in un'area agricola o in un insediamento storico).</i>	<p>La realizzazione dell'intervento proposto, sebbene formalmente estranea ai caratteri paesaggistici tipici di un territorio storicamente vocato allo sfruttamento delle risorse agro-zootecniche, delinea comunque alcune interessanti prospettive di integrazione ed opportunità socio-economiche per il territorio.</p> <p>In tal senso, proprio in una fase di crisi dei tradizionali modelli economici e di forte sofferenza del settore zootecnico, il progetto potrebbe risultare sinergico e compatibile con la prosecuzione delle attività tradizionali, nella misura in cui saranno riconosciuti significativi</p>

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 185 di 246	

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico

indennizzi per diritti di superficie ai proprietari delle aree interessate dal progetto.

Infatti, la costruzione di un parco eolico, allorché ben progettato e concepito, può conciliarsi in modo armonico con le istanze volte ad assicurare un uso sostenibile del territorio e la salvaguardia delle preminenti risorse ambientali e paesaggistiche. Su tali linee di azione, peraltro, saranno indirizzate le misure di compensazione ambientale e territoriale a favore dell'Amministrazione Comunale di Bitti, espressamente previste dal D.M. 10/09/2010, che verranno commisurate proporzionalmente all'efficienza produttiva dell'impianto.

Tali azioni compensative, da concertare direttamente con gli Enti interessati in sede di conferenza di Servizi autorizzativa, ancorché non siano di carattere meramente monetario, potranno tradursi in concrete opportunità e risparmi per l'Amministrazione comunale (si pensi solo ai vantaggi economici associati ad una eventuale ottimizzazione delle prestazioni energetiche dell'Ente) e conseguentemente riflettersi in un miglioramento generale dei servizi a favore dei cittadini.

Il previsto rafforzamento del sistema viario locale, funzionale alla costruzione ed esercizio dell'impianto eolico può prefigurare, inoltre, un miglioramento generale delle condizioni di fruibilità generale del territorio di Mamone per scopi ricreativi o visite didattiche.

Si inquadrano in questa logica le sinergie prospettate dal progetto rispetto al proficuo utilizzo dei materiali di scavo non recuperabili in cantiere, proficuamente utilizzabili come sottofondi stradali, per il consolidamento di circa 6 km di esistente viabilità rurale.

Altro tema di grande importanza nella discussione sull'effetto di intrusione nel sistema paesaggistico è legato alla transitorietà dell'impianto che, progettato per una vita utile di circa 20 anni, al momento della sua dismissione non lascerà tracce apprezzabili nelle componenti materiali

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 186 di 246

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico

	<p>del paesaggio.</p>
<p><i>Suddivisione: (per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano o sparso, separandone le parti)</i></p>	<p>Le intrinseche caratteristiche degli impianti eolici, che assicurano la conservazione della preesistente fruibilità delle aree interessate dalla loro realizzazione, unitamente alle scelte di progetto, orientate a minimizzare la realizzazione di nuove infrastrutture viarie, consentono di escludere significativi effetti del progetto in termini di rischio di suddivisione di sistemi insediativi o agricoli.</p>
<p><i>Frammentazione: (per esempio, progressivo inserimento di elementi estranei in un'area agricola, dividendola in parti non più comunicanti)</i></p>	<p>Valgono, a questo proposito, le considerazioni espresse al punto precedente.</p>
<p><i>Riduzione: (progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o elementi strutturanti di un sistema, per esempio di una rete di canalizzazioni agricole, di edifici storici in un nucleo di edilizia rurale, ecc.)</i></p>	<p>Poiché le moderne installazioni eoliche privilegiano aerogeneratori più voluminosi e potenti, con conseguente attenuazione della densità superficiale delle macchine rispetto al passato, il fattore di rischio in esame, se attentamente valutato, si presta ad un efficace controllo.</p> <p>Nello specifico, per quanto attiene all'intervento in esame, le scelte di progetto sono state orientate al contenimento delle operazioni di scavo e riporto, privilegiando lembi di terreno a conformazione piana o comunque regolare per il posizionamento degli aerogeneratori ed il passaggio delle piste di servizio di nuova realizzazione.</p> <p>In definitiva, in ragione delle caratteristiche degli usi del territorio, legati alle tradizionali pratiche di pascolo estensivo, delle limitate superfici occupate dagli aerogeneratori e dalle infrastrutture di servizio, della attenta scelta localizzativa delle postazioni eoliche, ubicate prevalentemente in ambiti con copertura vegetale degradata o assente, è da escludere che l'intervento in esame possa determinare significative destrutturazioni degli elementi naturali o antropici propri del contesto in esame.</p>

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 187 di 246

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico

<i>Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema</i>	<p>Per quanto espresso in precedenza circa l'assenza di effetti di disordine visivo, la ridotta occupazione di superfici, la conservazione delle attuali condizioni d'uso del suolo, la tutela dei più prossimi beni di interesse storico-culturale, la totale reversibilità degli impatti percettivi ad avvenuta dismissione, si ritiene che possano individuarsi importanti elementi di coerenza con la conservazione dei preesistenti valori paesaggistici.</p>
<i>Concentrazione: (eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto)</i>	<p>Considerato il numero limitato di aerogeneratori in progetto in rapporto all'estensione delle aree interessate, valutati inoltre i moderni criteri di realizzazione degli impianti eolici, orientati verso una progressiva riduzione della densità superficiale delle macchine, si ritiene di poter escludere il rischio di un particolare accentramento di installazioni eoliche in un ambito territoriale ristretto.</p>
<i>Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale</i>	<p>Anche sotto questo profilo, l'intervento in esame non risulta di per sé tale da ingenerare rischi significativi di deterioramento degli equilibri ecosistemici dell'ambito di intervento.</p>
<i>Destutturazione: (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche)</i>	<p>Per quanto espresso ai punti precedenti, è da ritenere che il progetto proposto non alteri in termini strutturali la consistenza paesistica del settore in esame; ciò nella misura in cui non si prevede l'installazione intensiva di aerogeneratori, non si determinano percepibili frammentazioni del territorio agricolo di intervento, non si interferisce direttamente con elementi di particolare significato storico-artistico o con ambiti di preminente valenza scenica e panoramica o culturale nonché con sistemi di particolare valenza ecologica. Tale assunzione appare, inoltre, avvalorata dalla circostanza che trattasi, in ogni caso, di effetti sostanzialmente reversibili.</p>
<i>Deconnotazione: (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi)</i>	<p>Come più diffusamente evidenziato in precedenza, il tema della compatibilità dei parchi eolici rispetto all'esigenza di assicurare la conservazione di un'accettabile qualità paesaggistica del contesto di intervento è un argomento</p>

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 188 di 246

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico

<p>costitutivi).</p>	<p>chiave nell'ambito delle valutazioni ambientali di tali tipologie di opere e rappresenta una sfida importante al fine di assicurare una diffusione equilibrata di tali tecnologie. La complessità di una tale valutazione è ricorrente per questo tipo di impianti, dovendosi privilegiare l'installazione dei parchi eolici in territori con elevato potenziale energetico (aree costiere o zone montane, intrinsecamente sensibili alle modificazioni) ed a debita distanza dagli insediamenti abitati (principalmente aree agricole).</p> <p>Il rischio di alterazione degli elementi costitutivi del paesaggio, peraltro, non va necessariamente interpretato nella prospettiva di una cancellazione o compromissione irreversibile dei suoi elementi strutturanti materiali (emergenze di interesse storico-archeologico, ecosistemi naturali, trame fondiarie, ecc.), giacché il progetto non intacca profondamente ed irrimediabilmente la struttura e l'integrità di tali componenti del sistema paesistico. Il cambiamento prospettato dallo scenario di progetto, afferente principalmente alla sfera immateriale e percettiva del paesaggio, deve leggersi nel quadro di un processo in atto, di profondo mutamento delle scelte strategiche in tema di sviluppo sostenibile, rispetto a cui la tecnologia dell'eolico, ormai matura e competitiva con le altre fonti (rinnovabili e non), riveste oggi un'importanza decisiva.</p> <p>Con tali presupposti, è evidente che l'individuazione delle condizioni per assicurare la piena compatibilità del progetto con il contesto paesistico che lo deve accogliere non potrà che scaturire da un opportuno confronto con le autorità e le comunità locali; ciò al fine di pervenire all'assunzione di scelte di sviluppo territoriale il più possibile condivise.</p>
----------------------	---

4.4.2.4 Eventuali effetti sinergici

Gli unici effetti sinergici significativi che possono individuarsi per la componente sono relativi agli

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 189 di 246

impatti cumulativi visivi con impianti simili, esistenti o approvati, per la stima dei quali si rimanda allo specifico studio contenuto nell'elaborato WPD-B-RA12- Analisi degli impatti visivi cumulativi.

4.4.2.5 Misure di mitigazione e compensazione previste

Assunto che la componente ambientale Paesaggio si identifica intrinsecamente come trasversale rispetto alle categorie ambientali oggetto di analisi all'interno del presente SIA, con riferimento agli aspetti legati alle misure di mitigazione proposte si rimanda a quanto riportato in modo esteso nella Relazione paesaggistica nonché alle considerazioni riportate nell'ambito delle altre componenti analizzate nel presente Quadro di riferimento ambientale e nell'allegata Analisi costi-benefici (Elaborato WPD-B-RA8).

4.5 Vegetazione, flora ed ecosistemi

4.5.1 Premessa generale

Si individuano e si descrivono di seguito i principali effetti delle opere in progetto sulla componente floristica e le comunità vegetali. Si farà riferimento, in particolare, ai potenziali impatti che scaturiranno dall'occupazione e denaturalizzazione di superfici per la costruzione della viabilità di accesso alle postazioni eoliche ed alle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori. Come più volte evidenziato, infatti, la realizzazione dei cavidotti interrati sarà prevista in aderenza a tracciati viari esistenti o in progetto e, pertanto, non originerà impatti incrementali a carico della componente.

Poiché il predetto fattore di impatto si manifesta unicamente durante il periodo costruttivo, inoltre, l'analisi sulla componente floristico-vegetazionale prenderà in esame la sola Fase di cantiere.

Valutate le ordinarie condizioni operative degli impianti eolici, infatti, la fase di esercizio non configura fattori di impatto negativi in grado di incidere in modo apprezzabile sull'integrità della vegetazione e delle specie vegetali sulla scala ristretta dell'ambito di intervento.

Di contro, l'esercizio dell'impianto e l'associata produzione energetica da fonte rinnovabile sono sinergici rispetto alle azioni strategiche da tempo intraprese a livello internazionale per contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici ed i conseguenti effetti catastrofici sulla biodiversità del pianeta a livello globale.

4.5.2 Fase di cantiere

Le osservazioni condotte sui siti di intervento e l'esame dei dati bibliografici consentono di stimare i possibili impatti sulla componente floristico-vegetazionale.

Per quanto riguarda gli aspetti floristici, è stata messa in evidenza la presenza di 6 taxa endemici.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 190 di 246	

I brevi testi sopra riportati, sull'ecologia e la distribuzione delle specie endemiche, mirano a mettere in evidenza come non vi siano nelle aree indagate specie ad areale puntiforme o comunque ristretto a una singola regione del territorio sardo. La maggior parte dei taxa citati, e in particolare quelli effettivamente osservati in corrispondenza dei siti di intervento, sono molto comuni in tutto il territorio e alcuni di essi si trovano abitualmente in contesti più o meno degradati. Per le due specie effettivamente presenti nei siti oggetto di intervento (*Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii* e *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*), non sussistono rischi per quanto riguarda il loro stato di conservazione, in quanto il taglio di pochi esemplari che potrebbe conseguire all'esecuzione degli interventi non avrebbe ripercussioni sensibili a livello delle popolazioni locali né, tantomeno, a livello regionale.

Per quanto riguarda le tipologie vegetazionali di interesse conservazionistico, gli impatti possono essere considerati nulli o trascurabili. Riprendendo quanto detto in riferimento ai pascoli arborati, seppure questi non possano essere considerati come non rappresentativi dell'habitat 6310, meritano una tutela attenta come elementi di valore paesaggistico ed ecosistemico. La sottrazione di tale tipologia si limita a brevi tratti di viabilità e, marginalmente, a una sola piazzola (AG01). Per quanto riguarda la piazzola dell'aerogeneratore AG02, si può certamente escludere la presenza dell'habitat in quanto, oltre alla totale assenza delle specie erbacee diagnostiche, si rileva che non esiste un vero e proprio pascolo ma un aspetto di transizione tra la prateria e il cisteto.

Poiché i pascoli arborati sono ampiamente diffusi in vaste aree della Sardegna, e nel territorio delle Baronie e del Montacuto rappresentano una delle tipologie prevalenti di uso del suolo, si ritiene che l'interferenza prevista, oltre a non alterare l'ecosistema e la vocazione faunistica dell'area di intervento, non abbia alcun effetto sullo stato di conservazione di queste formazioni, né a livello locale né a livello regionale.

Un impatto che merita invece una più attenta considerazione è quello previsto sul patrimonio arboreo, in quanto, soprattutto nel settore occidentale del parco eolico, si prevede la rimozione di alberi di sughera nell'ambito delle formazioni più omogenee per la realizzazione o adeguamento della viabilità di servizio dell'impianto. Nella Tabella 4.3 sono riportati i quantitativi di alberi (quasi esclusivamente sughere) che dalla sovrapposizione in ambito GIS del layout del progetto con le ortofoto risultano trovarsi su superfici destinate alla trasformazione. Il numero potrà variare di alcune unità nel corso della fase esecutiva e, dove possibile, si cercheranno soluzioni alternative per la salvaguardia degli esemplari. Quando non si avrà la possibilità di lasciare in posto gli alberi, questi saranno espantati e reimpiantati secondo le migliori tecniche agronomiche e sotto la supervisione di un esperto, come meglio esposto nel paragrafo relativo alle misure di mitigazione.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 191 di 246	

Tabella 4.3 - Presenza di esemplari arborei in corrispondenza delle aree di intervento.

Aerogeneratore	Viabilità	Piazzola
AG01	30-35	3
AG02		7-8
AG03		0
AG04	0	0
AG05		0
AG06		0
AG07	0	0
AG08	0	0
AG09	0	0
AG10	0	1
AG11	0	0
AG12	0	0
AG13	1	0
AG14		0
AG15	0	0

Infine, per quanto riguarda la stazione di utenza da realizzarsi in comune di Buddusò, si prevede la sottrazione di una superficie boscata di circa 4.500 m², comprensivi della viabilità di accesso, con la conseguente asportazione di circa 70 alberi. Si tratta, come detto in precedente, di un aspetto subnaturale, la cui sottrazione non altera significativamente gli equilibri ecologici del territorio, considerata la vastità di queste formazioni nel contesto di intervento. Si ritiene tuttavia necessario mitigare l'impatto dell'intervento programmando l'espianto e il reimpianto di tutti gli esemplari arborei in aree idonee.

4.5.3 Fase di esercizio

Come espresso in precedenza l'operatività del parco eolico non determina l'insorgenza di fattori di impatto a carico della componente floristico-vegetazionale.

Rimandando all'esame del paragrafo 4.6 per l'individuazione degli effetti del funzionamento degli aerogeneratori sulle specie animali che popolano il territorio in esame, con particolare riferimento alle classi degli Uccelli e dei Chiroteri, è d'obbligo porre l'accento in questa sede sugli effetti positivi del progetto sulla biodiversità alla scala globale, trattandosi di un intervento sinergico alle azioni internazionali intraprese per contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici.

4.5.4 Fase di dismissione

Come evidenziato negli elaborati di progetto, una volta conclusa la vita utile degli aerogeneratori si procederà allo smantellamento delle strutture e degli impianti secondo le modalità definite dal Piano di dismissione. La dismissione, fatte salve eventuali diverse indicazioni delle amministrazioni

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 192 di 246	

competenti (p.e. riferibili a tratti stradali a servizio dell'impianto giudicati di pubblica utilità e da conservare anche a seguito dello smantellamento degli aerogeneratori), si prefigge il ripristino dei luoghi e la restituzione delle superfici occupate al loro utilizzo originario.

Durante tale fase, pertanto, si manifesteranno fattori di impatto simili a quelli individuati in fase di costruzione, quantunque venga meno l'aspetto principale a carico dei sistemi vegetali, legato all'occupazione e denaturalizzazione di superfici.

Per quanto precede, valutato che tutte le operazioni di smontaggio degli aerogeneratori saranno attuate utilizzando superfici già precedentemente occupate, l'impatto sui sistemi vegetali sarà sostanzialmente positivo ed associato alla messa in atto delle operazioni di recupero ambientale.

4.5.5 *Eventuali effetti sinergici*

Trattandosi di un territorio sostanzialmente immune dalla realizzazione di nuovi interventi infrastrutturali, valutata inoltre la modesta sottrazione di superfici che il progetto comporta, l'intervento non prefigura significativi effetti cumulativi con iniziative di carattere similare in fase di realizzazione o programmate.

Va rilevato, peraltro, come gli effetti dell'opera sulla componente vegetazionale e floristica siano potenzialmente sinergici ai processi, alla scala territoriale, di depauperamento della copertura vegetale attribuibili alle storiche forzanti antropiche quali il pascolo intensivo e gli incendi boschivi.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 193 di 246	

4.5.6 Misure di mitigazione previste

4.5.6.1 Premessa

Nel seguito verranno descritti i criteri e le tecniche che saranno adottati per minimizzare gli impatti negativi del progetto sulla flora e sulla vegetazione nella fase di cantiere nonché per riportare i luoghi ad un livello di integrità ambientale il più possibile vicino a quello antecedente l'inizio dei lavori.

4.5.6.2 Interventi di mitigazione generali di buona conduzione del cantiere

Come criteri generali di conduzione del cantiere si provvederà a:

3. garantire ed accertare:

- a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;
- b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;

4. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere;

5. ridurre al minimo indispensabile gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste;

6. per quanto riguarda le operazioni di escavo:

- a) asportare, preliminarmente alla realizzazione delle opere, il terreno di scotico, che sarà prelevato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali e quelli più profondi, ai fini di un successivo riutilizzo per i ripristini ambientali. Si avrà inoltre cura di riutilizzare gli orizzonti superficiali del suolo in corrispondenza del sito dal quale sono stati rimossi o, in alternativa, in aree con caratteristiche edafiche e vegetazionali compatibili;
- b) privilegiare il riutilizzo in situ dei materiali profondi derivanti dagli escavi, in particolare di quelli provenienti dagli scavi necessari per realizzare le fondazioni degli aerogeneratori, giacché il substrato roccioso assicura la disponibilità abbondante di materiale idoneo da impiegare per la costruzione della soprastruttura di strade e piazzole;

7. smantellare i cantieri immediatamente al termine dei lavori ed effettuare lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in situ;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 194 di 246	

8. adottare, in fase esecutiva, particolari accorgimenti per minimizzare le interferenze sul patrimonio arboreo dovute alla realizzazione delle piste e delle piazzole, sia adottando specifiche soluzioni progettuali che limitando l'impatto al taglio di rami. Nei casi in cui si renderà necessario il taglio di alberi si provvederà, in tutte le situazioni in cui ciò sia attuabile, a espiantare e reimpiantare, in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, eventuali esemplari arborei di sughera o altre specie autoctone, presenti sia lungo i tracciati stradali che nelle piazzole. Tali interventi saranno eseguiti nella stagione più idonea, secondo le appropriate tecniche colturali e pianificati con l'assistenza di un esperto, al fine di valutare correttamente la possibilità di eseguirle in funzione delle dimensioni dell'apparato radicale e delle caratteristiche di lavorabilità del terreno;
9. definire il cronoprogramma delle attività di cantiere al fine di limitare al minimo la durata delle fasi provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) nell'ottica di ridurre convenientemente gli effetti delle attività realizzative sull'ambiente circostante non interessato dagli interventi;
10. durante l'esecuzione dei lavori, operare in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati, prevedendo la periodica bagnatura delle aree di lavorazione, minimizzando la durata temporale e le dimensioni degli stoccaggi provvisori di materiale inerte, contenendo l'altezza di caduta dei materiali movimentati nell'ambito delle attività di caricamento degli automezzi di trasporto.

4.5.6.3 Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi

Per la realizzazione delle postazioni eoliche e delle relative piste d'accesso sono state prescelte, ove possibile, aree caratterizzate da uno scarso sviluppo della copertura vegetale. Le piazzole ricadranno prevalentemente in aree occupate da pascoli naturali nitrofilo sia xerofili che umidi, garighe e pascoli arborati. Le piste saranno ridotte al minimo per la vicinanza di diverse postazioni alla viabilità esistente. Le restanti saranno ricavate, dove possibile, attraverso l'adeguamento di tratturi esistenti, minimizzando in ogni caso l'espianto di alberi e le interferenze sulla vegetazione arbustiva o arborea.

Nelle aree con morfologie pianeggianti, non si prevedono, in linea generale, interventi di ripristino della copertura vegetale, ma si riterrà sufficiente un adeguato apporto di terreno vegetale, tramite il riutilizzo del suolo accantonato in seguito alle preventive operazioni di scotico. Ciò consentirà la naturale ricolonizzazione di tali superfici al termine delle fasi di cantiere e il loro naturale recupero come terreni da pascolo. Solo l'area della piazzola definitiva, di ingombro indicativo pari all'impronta della fondazione, sarà rivestita di materiale arido e resterà di fatto inutilizzabile per le pratiche agro-zootecniche fino alla dismissione dell'impianto.

Un differente tipo di intervento sarà tuttavia necessario sulle superfici soggette a più apprezzabili modifiche della morfologia. In corrispondenza degli scavi e dei riporti di terra, dove possibile, si

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 195 di 246	

provvederà al rimodellamento degli stessi con terreno vegetale al fine di attenuarne le pendenze. Dove tuttavia non si raggiungesse un assetto tale da consentire la stabilità delle scarpate, dette superfici saranno rivegetate con essenze arbustive spontanee, al fine di mitigare l'impatto visivo, oltre che per conseguire un'efficace stabilizzazione delle stesse.

Sulle superfici con pendenze superiori ai 30° e altezze eccedenti i 2 m saranno messe a dimora specie tipiche delle macchie e delle garighe, allo scopo di ricreare formazioni ben inserite nel paesaggio.

Si utilizzeranno:

- *Arbutus unedo*;
- *Erica scoparia*;
- *Erica arborea*;
- *Cistus monspeliensis*;
- *Cistus salviifolius*;

Nelle scarpate a monte delle piazzole AG04, AG05 e AG06, situate in prossimità del crinale e delle garighe rocciose, l'intervento avrà come obiettivo la ricostituzione di formazione arbustive miste con cisti e suffrutici. Si utilizzeranno:

- *Cistus monspeliensis*;
- *Cistus salviifolius*
- *Lavandula stoechas*;
- *Teucrium marum*;
- *Helichrysum microphyllum ssp. tyrrhenicum*.

Nel caso in cui le opere comportassero il danneggiamento della vegetazione arborea, si provvederà al reimpianto o alla sostituzione degli esemplari eliminati.

4.6 Fauna

4.6.1 Premessa

Sulla base di quanto esposto al par. 3.6 in rapporto al profilo faunistico che caratterizza il sito di intervento, nel seguito saranno individuate e valutate le possibili tipologie di impatto e suggerite le eventuali misure di mitigazione, in funzione delle specie faunistiche riscontrate e di quelle

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 196 di 246

potenziali. Le valutazioni di seguito riportate hanno preso in esame le attività previste sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio. Lo schema seguente riporta in sintesi gli aspetti legati ai fattori di impatto ed ai principali effetti negativi che generalmente sono presi in considerazione quando è proposta una determinata opera in un contesto ambientale.

Tra i possibili impatti negativi riferibili alla tipologia di intervento proposto si devono considerare:

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
Abbattimenti (mortalità) d'individui	Le fasi di cantierizzazione e di esercizio, per modalità operative, possono determinare la mortalità di individui con eventi sulle densità e distribuzione di una data specie a livello locale.
Allontanamento della fauna	Gli stimoli acustici ed ottici di vario genere determinati dalle fasi di cantiere ed esercizio possono determinare l'abbandono temporaneo o permanente degli <i>home range</i> di una data specie.
Perdita di habitat riproduttivi o di alimentazione	Durante le fasi di cantiere e di esercizio l'opera può comportare una sottrazione temporanea e/o permanente che a seconda dell'estensione può essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o trofiche di una data specie.
Frammentazione degli habitat	L'intervento progettuale, per sue caratteristiche, può determinare un effetto di frammentazione di un dato habitat con conseguente riduzione delle funzioni ecologiche dello stesso ed una diminuzione delle specie legate a quell'habitat specifico a favore di specie più ecotonali.
Insularizzazione degli habitat	L'opera può comportare l'isolamento di un habitat limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni, raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione.
Effetti barriera	L'opera può configurarsi come una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.

Come evidenziato negli elaborati progettuali, gli interventi previsti nella fase di cantiere comporteranno la realizzazione delle seguenti opere:

- N. 15 Piazzole di cantiere temporanee ciascuna di superficie unitaria pari a circa 3.500 m², per un totale di circa 4,95 ettari;
- N. 15 Piazzole di servizio definitive ciascuna di superficie unitaria pari a circa 1.000 m², per un totale di circa 1,48 ettari;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 197 di 246	

- Realizzazione e/o adeguamento viabilità interna di accesso agli aerogeneratori di lunghezza complessiva pari a 9.9 chilometri, larghezza carreggiata pari a 4.5 metri per una superficie occupata di circa 5,65 ettari;
- Realizzazione area di cantiere per una superficie complessiva pari a 1.000 m²;
- Realizzazione del tracciato per la posa in opera del cavidotto interrato che consentirà la connessione elettrica degli aerogeneratori al cavidotto/dorsale per una lunghezza complessiva pari a circa 10,6 chilometri.
- Realizzazione del tracciato per la posa in opera del cavidotto/dorsale che collega l'impianto eolico alla sottostazione ubicata in territorio comunale di Buddusò per una lunghezza complessiva pari a 10,8 chilometri.

Si specifica, al riguardo, che tutto lo sviluppo dei tracciati per la posa in opera dei cavidotti interrati avverrà lungo le pertinenze della rete viaria esistente o in quella di progetto, escludendo pertanto l'attraversamento di tipologie ambientali importanti per la componente faunistica.

- Realizzazione della sottostazione in località *Comide Tanca*, adiacente alla SS 389 in territorio comunale di Buddusò, che interesserà una superficie pari a circa 0.8 ettari.

Negli elaborati grafici allegati allo SIA è riportata l'ubicazione delle opere sopra elencate rispetto al contesto territoriale oggetto d'indagine ed alle sue caratteristiche ambientali.

4.6.2 Fase di cantiere

4.6.2.1 Abbattimenti/mortalità di individui

4.6.2.1.1 Anfibi

In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, non si prevedono abbattimenti/mortalità per la Raganella tirrenica e Rospo smeraldino in quanto i tracciati e le superfici di intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con habitat acquatici idonei per le specie. In particolare per quanto riguarda il Rospo smeraldino, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero essere interessate dalla presenza della specie; tuttavia tali superfici sarebbero frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica; risulterebbe pertanto poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere. A ciò è necessario aggiungere che le tipologie ambientali interessate dagli interventi previsti nella fase di cantiere, risultano essere, sotto il profilo dell'idoneità per il rospo smeraldino, di qualità medio-bassa in quanto prevalentemente rappresentate da pascoli con assenza di macchia e/o gariga in cui la specie risulta essere maggiormente diffusa. Si sottolinea inoltre che l'intervento non prevede attraversamenti in alveo o l'interessamento di pozze d'acqua, stagni e bacini laddove la presenza della raganella tirrenica, più legata agli ambienti acquatici rispetto al rospo smeraldino, sarebbe costante. Tali conclusioni si

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 198 di 246	

ritengono valide anche per tutte le altre superfici oggetto di intervento che sono soggette ad occupazione temporanea.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.1.2 Rettili

Si prevedono abbattimenti/mortalità limitatamente per le specie quali la Lucertola tirrenica, la Luscengola, la Lucertola campestre ed il Biacco che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo; le azioni di cantiere sul territorio idoneo per le specie sono, inoltre, di limitata superficie rispetto a quella potenzialmente disponibile nell'area di indagine faunistica e la tempistica dei lavori prevista è comunque limitata entro l'anno.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.1.3 Mammiferi

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti: le aree potrebbero essere frequentate da tutte le specie di mammiferi riportate in Tabella 3.11; tuttavia la rapida mobilità unitamente ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono esclusivamente ad habitat trofici e non di rifugio o riproduttivi a causa della scarsa o nulla presenza di vegetazione.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.1.4 Uccelli

Durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili abbattimenti/mortalità per le specie di uccelli riscontrate o potenzialmente presenti. Ancorché le aree di intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nella Tabella 3.10, come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consente di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso.

Azioni di mitigazione proposte

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 199 di 246	

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'esecuzione degli interventi di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere e lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come la Tottavilla, la Quaglia, la Pernice sarda. Alcuni interventi sono, inoltre, previsti in prossimità di superfici occupate da ambienti a macchia mediterranea e/o gariga; in particolare l'area individuata per la realizzazione della sottostazione ed alcuni brevi tratti del cavidotto all'interno dell'impianto eolico; in tali contesti è certa la nidificazione di altre specie di passeriformi e galliformi riportate nella Tabella 3.10; pertanto, anche in questo caso, si suggerisce la medesima misura mitigativa.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

4.6.2.2 Allontanamento delle specie

4.6.2.2.1 Anfibi

Le aree interessate dal processo costruttivo non interessano superfici ad elevata idoneità per le specie di anuri potenzialmente presenti. La Raganella sarda è una specie legata maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua che non sono presenti nelle aree di progetto o limitrofe a queste. Il Rospo smeraldino, inoltre, pur potendo utilizzare tali aree prevalentemente nelle ore notturne, in quelle diurne seleziona habitat più umidi e/o freschi in cui trova rifugio.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.2.2 Rettili

Le aree di intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per la Lucertola tirrenica, la Luscengola, la Lucertola campestre ed il Biacco. Tali superfici sono utilizzate essenzialmente come aree di alimentazione. Le azioni previste nella fase di cantiere possono causare l'allontanamento di individui delle suddette specie. Tale impatto lo si ritiene, in ogni caso, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi; inoltre va rilevato come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro presenza in ambiti non solo agricoli ma anche particolarmente antropizzati come zone rurali, caseggiati e ambiti periurbani. Ad eccezione delle aree che saranno occupate in maniera permanente (piazzole definitive e rete stradale di servizio) le restanti superfici saranno del tutto ripristinate e pertanto rese nuovamente disponibili ad essere ricolonizzate dalle specie. Per le altre specie di rettili individuate non si prevedono impatti da allontanamento in quanto gli interventi non sono eseguiti in aree non ritenute potenzialmente idonee.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 200 di 246	

4.6.2.2.3 Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate in Tabella 3.11; le azioni previste nella fase di cantiere possono causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda la Lepre sarda ed il Coniglio selvatico, che durante le ore diurne trovano rifugio lungo le siepi adiacenti alle aree d'intervento. Tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie, ma anche le restanti riportate in Tabella 3.11, sono spesso associate. A ciò va infine aggiunto che le aree d'intervento non sono prossime a zone di rifugio di particolare importanza per le specie.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.2.4 Uccelli

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie riportate in Tabella 3.10. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat precedentemente descritti. Anche in questo caso, tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Azioni di mitigazione proposte

Come osservato più sopra, la calendarizzazione degli interventi in cui sono previste le piazzole di servizio, che preveda l'esclusione dell'operatività del cantiere dal mese di aprile fino a metà giugno, escluderebbe la possibilità di verificarsi di un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna, soprattutto per quegli ambiti più prossimi ad habitat di macchia mediterranea e gariga. Si puntualizza, pertanto, che nel periodo di cui sopra si sconsigliano gli interventi ritenuti a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale, quali ad esempio la realizzazione delle fondazioni, predisposizione delle piazzole di servizio, escavi per la realizzazione del tracciato interrato del cavidotto

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 201 di 246	

4.6.2.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

4.6.2.3.1 Anfibi

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi e/o di importanza trofica ad elevata idoneità per gli Anfibi; in particolare, gli ambienti interessati risultano essere non idonei per la Raganella sarda mentre potrebbero esserlo per il Rospo smeraldino come aree di foraggiamento di idoneità medio-bassa.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 4.95 ettari, rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. La temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per una specie che, inoltre, presenta uno stato di conservazione ritenuto favorevole, sia a livello nazionale che europeo.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.3.2 Rettili

Le superfici occupate stabilmente e temporaneamente dalle opere in progetto non interessano habitat riproduttivi, ma, eventualmente, di utilizzo trofico unicamente per il Biacco, la Lucertola tirrenica, la Lucertola campestre e la Luscengola (quest'ultima potrebbe anche riprodursi nelle aree destinate a pascolo data la presenza di piante erbacee). Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 4.95 ettari, rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto di intervento temporaneo non prefigurino criticità in termini di perdita dell'habitat per specie il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni, inoltre, anche a livello regionale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.3.3 Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere non interessano habitat riproduttivi ma unicamente idonei all'attività trofica delle specie di mammiferi indicate in Tabella 3.11.

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte temporaneamente, rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, in definitiva, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della Lepre sarda che, a livello regionale, è una specie, che pur essendo d'interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 202 di 246	

una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte provvisoriamente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.3.4 Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali, ad esempio, la pernice sarda, la tottavilla ed il saltimpalo, cardellino, strillozzo, storno nero, cornacchia grigia, poiana, gheppio, aquila reale, aquila di Bonelli, poiana, civetta, fanello, zigolo nero. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente (4.95 ettari) rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In definitiva, la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non sono tali da prefigurare criticità sotto il profilo in esame. A ciò si aggiunga che le specie indicate, ad eccezione dell'aquila di Bonelli, godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.4 Frammentazione di habitat

4.6.2.4.1 Anfibi

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti per la fase di cantiere (realizzazione di 15 piazzole, adeguamento e realizzazione di tracciati stradali e scavo per la posa degli elettrodotti), sono da escludersi fenomeni di frammentazione di habitat, peraltro idoneo potenzialmente per il solo Rospo smeraldino; ciò in ragione del fatto che si tratterà di interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie e/o momentanei e prontamente reversibili, come nel caso degli interventi di scavo per i cavidotti.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.4.2 Rettili

In relazione alla specie in esame, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat; ciò in ragione del fatto che si tratterà di interventi estremamente circoscritti e inseriti in ambiti di tipo a gariga, particolarmente diffusi nell'area vasta.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 203 di 246

4.6.2.4.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

4.6.2.4.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

4.6.2.5 Insularizzazione dell'habitat

4.6.2.5.1 Anfibi

Alla luce delle caratteristiche degli interventi previsti, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni d'insularizzazione dell'habitat poiché si tratterà di interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie tali da non generare isolamento di ambienti idonei agli anfibi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.5.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.2.5.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.2.5.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.2.6 Effetto barriera

4.6.2.6.1 Anfibi

Non si evidenziano, tra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano determinare l'instaurarsi di un effetto barriera; le uniche azioni che possono potenzialmente determinare questo impatto si riferiscono alle fasi di all'adeguamento delle strade esistenti, alla realizzazione dei nuovi tracciati viari e dei cavidotti. Tuttavia si prevede una tempistica dei lavori ridotta ed un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero avere un effetto barriera, seppur decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le nuove strade di

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 204 di 246	

servizio alle torri eoliche, inoltre, non saranno oggetto di traffico intenso di automezzi ma solamente occasionale e non superiore a quello attualmente riscontrabile, costituito principalmente dai mezzi impiegati nell'ambito delle aziende locali. Per gli altri interventi (piazzole, elettrodotti e sotto-stazione elettrica), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto, in particolare, oltre ad essere temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti che, già di per se, non determineranno un potenziale effetto barriera in quanto caratterizzate tra un traffico veicolare scarso.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare misure mitigative.

4.6.2.6.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.2.6.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.2.6.4 Uccelli

Non si ravvisano, fra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano favorire l'effetto barriera nei confronti delle specie avifaunistiche indicate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.7 Criticità per presenza di aree protette

4.6.2.7.1 Anfibi

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree d'importanza conservazionistica per la specie in esame, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.2.7.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.2.7.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 205 di 246	

4.6.2.7.4 Uccelli

Per la classe degli uccelli si ravvisa la prossimità, circa 0,75 chilometri, dei confini del Parco Regionale Tepilora nell'ambito del quale, a partire dal 2018, è stato avviato un programma di reintroduzione dell'aquila di Bonelli tramite finanziamento *Life* coordinato dalla Spagna ed il cui referente per l'Italia risulta essere ISPRA. Le voliere di ambientamento sono ubicate a circa 2,1 chilometri dall'aerogeneratore più vicino; considerata tale distanza, si ritiene che non possano esserci effetti diretti o indiretti durante lo svolgimento della fase di cantiere. All'interno della stessa area protetta si segnala inoltre la presenza di una coppia nidificante di aquila reale il cui sito riproduttivo è tuttavia ubicato a distanza superiore ai 4,0 chilometri dall'area di progetto.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative per la fase di cantiere.

4.6.2.8 Inquinamento luminoso

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcuni di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario particolarmente visibili a predatori notturni.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria;
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa;
- Utilizzare lampade schermate chiuse;
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale;
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60°;
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 206 di 246

4.6.3 Fase di esercizio

4.6.3.1 Abbattimenti/mortalità di individui

4.6.3.1.1 Anfibi

In relazione alle modalità operative dell'opera non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di anfibi individuate (certe e/o potenziali). La produzione di energia da fonte eolica non comporta nessuna interazione diretta con la classe degli anfibi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie; pertanto il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare apprezzabili rischi di mortalità per le specie di anfibi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.3.1.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.3.1.3 Mammiferi

Sulla base di una prima disamina delle caratteristiche ambientali dell'area interessata dall'intervento progettuale, unita ai risultati conseguiti a seguito di monitoraggio *ante-operam* avviato a partire da dicembre 2019, è possibile indicare la presenza delle specie di chiroterofauna riportate nell'elenco della Tabella 4.4, per ognuna delle quali è indicata la sensibilità alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere.

Tabella 4.4 - Specie di chiroterofauna la cui presenza è stata finora accertata nell'area interessata dall'intervento

Specie	Valore conservazionistico	Disturbo da emissione di ultrasuoni	Rischio di perdita habitat di foraggiamento	Rischio di collisione
<i>Pipipistrellus kuhlii</i>	1	?	?	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	?	?	3

Il punteggio del valore conservazionistico discende dallo stato di conservazione in cui attualmente la specie risulta classificata secondo le categorie IUCN. Pertanto uno stato di conservazione sicuro è valutato come 1, mentre quasi minacciato con valore 2 ed infine ad una specie minacciata si attribuisce il valore 3. Nel caso in esame tutte e due le specie rientrano nel valore conservazionistico più basso ovvero il più sicuro. I valori di "sensibilità specifica", assegnati per ognuna delle colonne, sono compresi tra 1 (basso) e 3 (alto). L'assegnazione del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti a seguito di studi e monitoraggi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa. Per ciò che riguarda il rischio di collisione si è assegnato un valore

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 207 di 246

1 qualora per la specie non fossero noti casi di mortalità da collisione accertati, il valore 2 è assegnato per quei generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione mentre di altre non si è avuto ancora riscontro, il valore 3 è stato assegnato per tutte specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato. Come riportato in Tabella 4.4 per tutte e due le specie di chiroteri è stato possibile appurare da studi pregressi che le stesse possono essere soggette ad impatto da collisione; al contrario non si hanno ancora riscontri in merito al rischio di perdita di habitat di foraggiamento a seguito della presenza di impianti eolici che si presume debba comunque essere relazionato all'estensione dell'impianto ed alle tipologie degli habitat in cui è inserita l'opera.

Si evidenzia inoltre che le specie riportate in Tabella 4.4 appartengono alla famiglia dei Vespertilionidi che contempla il maggior numero di specie ed i valori di collisione teorici per WTG/anno che si assestano intorno a valori medi indicati in Figura 4.5.

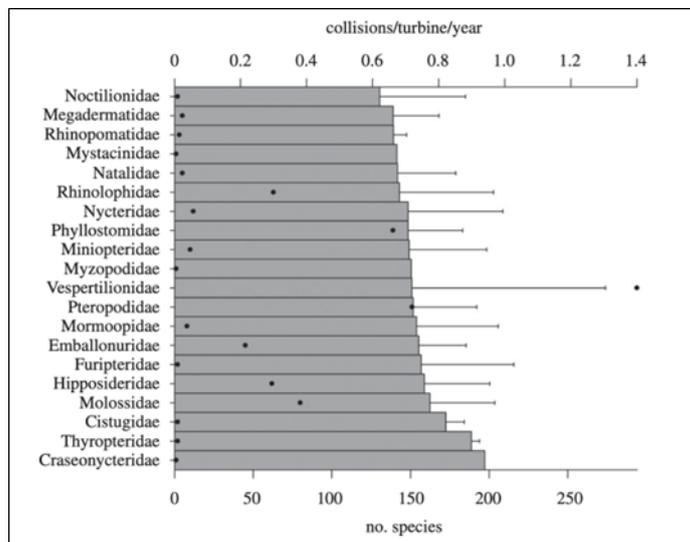


Figura 4.5 - Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

Per tutte le altre specie di mammiferi riportate in Tabella 3.11, in relazione alle modalità operative dell'opera, non si prevedono casi di abbattimenti/mortalità significativi; la produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe dei mammiferi appartenenti agli ordini dei carnivori, insettivori e lagomorfi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie, pertanto il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare mortalità a danno delle specie di mammiferi conseguenti l'attraversamento del piano stradale.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che possano essere adottate eventuali azioni mitigative, mirate alle sole specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, da calibrarsi in funzione delle risultanze conseguenti gli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto (es. impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni). Ad oggi infatti le azioni preventive

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 208 di 246

per ridurre il rischio di collisione, che saranno di fatto adottate anche nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto, sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva"), l'istallazione dei WTG in aree non particolarmente idonee a specie di elevato valore conservazionistico (presenza di siti coloniali per rifugio/svernamento), riduzione "dell'effetto barriera" evitando di adottare distanze minime tra un aerogeneratore e l'altro tali da impedire la libera circolazione aerea dei chiropteri su vaste aree ed infine diminuire la velocità di rotazione delle pale.

4.6.3.1.4 Uccelli

In Tabella 4.5, per ognuna delle specie individuate nell'ambito dell'area d'indagine, sono evidenziate quali siano le sensibilità al rischio di collisione (certo o potenziale), definite in base ai riscontri finora ottenuti da diversi studi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici in esercizio presenti in Europa (*Wind energy developments and Nature 2000, 2010*. Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife, Madrid.).

Tabella 4.5 – Vulnerabilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.

Nome scientifico	Nome italiano	Vulnerabilità al rischio di collisione	Stato di conservazione in Italia
ACCIPITRIFORMES			
1. <i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	Specie vulnerabile Rischio accertato	QUASI MINACCIATA
2. <i>Aquila fasciata</i>	Aquila di Bonelli	Specie vulnerabile Rischio accertato	IN PERICOLO CRITICO
3. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
4. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	SICURO
FALCONIFORMES			
5. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
GALLIFORMES			
6. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Specie non valutabile; finora non accertata	CARENZA DATI
7. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	CARENZA DATI
CHARADRIFORMES			

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 209 di 246

8. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale mediterraneo	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
COLUMBIFORMES			
9. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
10. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	Specie non valutabile; finora non accertata con valori significativi	SICURO
CUCULIFORMES			
11. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	SICURO
STRIGIFORMES			
12. <i>Otus scops</i>	Assiolo	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
13. <i>Athene noctua</i>	Civetta	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
APODIFORMES			
14. <i>Apus apus</i>	Rondone	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
CORACIFORMES			
15. <i>Upupa epops</i>	Upupa	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	SICURO
PICIFORMES			
16. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	Bassa o non significativa	SICURO
PASSERIFORMES			
17. <i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
18. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
19. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
20. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
21. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 210 di 246	

22. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
23. <i>Turdus merula</i>	Merlo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
24. <i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
25. <i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	Specie non valutabile; finora non accertata	VULNERABILE
26. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
27. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
28. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
29. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
30. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
31. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
32. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
33. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	Specie non valutabile; finora non accertata	VULNERABILE
34. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 211 di 246

35. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
36 <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
37. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
38. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
39. <i>Emberizia calandra</i>	Strillozzo	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO

Circa il 56.4% delle specie sopra riportate sono considerate potenzialmente sensibili ad impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia. Va sottolineato che per diverse specie, come specificato, i valori finora accertati risultano essere poco significativi per numero di casi finora rilevati. Per le altre specie non si hanno ancora informazioni bibliografiche riguardanti casi di mortalità; ciò tuttavia non autorizza ad escludere totalmente il rischio da collisione in quanto il riscontro e la frequenza degli abbattimenti sono valori che dipendono anche dall'ubicazione geografica del parco e dalle caratteristiche geometriche di quest'ultimo (numero di aerogeneratori e disposizione sul terreno). In sostanza il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche ed abitudini di volo che li espongono all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In base a quest'ultimo aspetto, peraltro, il parco eolico oggetto del presente studio, può considerarsi un'opera a medio potenziale impatto da collisione sull'avifauna in rapporto ai criteri adottati dal Ministero dell'ambiente spagnolo e riportati nella Tabella 4.6; infatti l'impianto proposto consta di un numero di aerogeneratori e di una potenza complessiva che fa rientrare l'opera nella categoria non ritenuta critica.

Pur constatando l'impiego di WTG di maggiori dimensioni rispetto al passato, che determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo, va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati fino a un decennio fa.

Tabella 4.6 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012)

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 212 di 246

P [MW]	Numero di aerogeneratori				
	1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10	Impatto basso	Impatto medio			
10-50	Impatto medio	Impatto medio	Impatto alto		
50-75		Impatto alto	Impatto alto	Impatto alto	
75-100		Impatto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	
> 100		Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto

In merito a questi aspetti, gli ultimi studi concernenti la previsione di tassi di mortalità annuali per singolo aerogeneratore, indicano un aumento dei tassi di collisione ad un corrispondente impiego di turbine più grandi; tuttavia un numero maggiore di turbine di dimensioni più piccole ha determinato tassi di mortalità più elevati. Va peraltro aggiunto che il tasso di mortalità tende invece a diminuire all'aumentare della potenza dei WTG fino a 2,5 MW (sono stati adottati valori soglia compresi tra 0.01 MW e 2,5 MW per verificare la tendenza dei tassi di mortalità - Figura 4.6). I risultati dello stesso studio (*Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment, 2017*) indicano inoltre che i gruppi di specie con il più alto tasso di collisione sono rappresentati, in ordine decrescente, dagli accipitriformi, bucerotiformi, ciconiformi e caradriformi (Figura 4.7); nel caso dell'area di studio in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, rappresentato dalle specie aquila reale, aquila di Bonelli, poiana e falco di palude, e dell'ordine dei caradriformi, il cui unico rappresentate è il gabbiano reale.

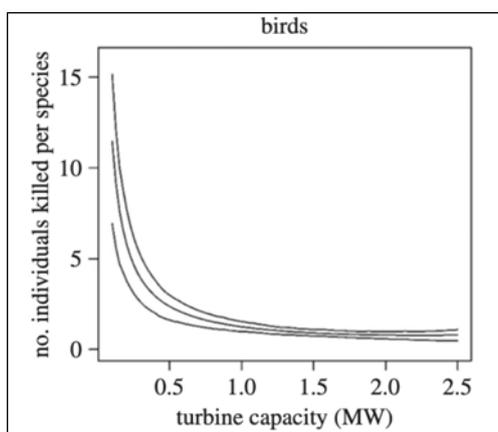


Figura 4.6 - Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 213 di 246

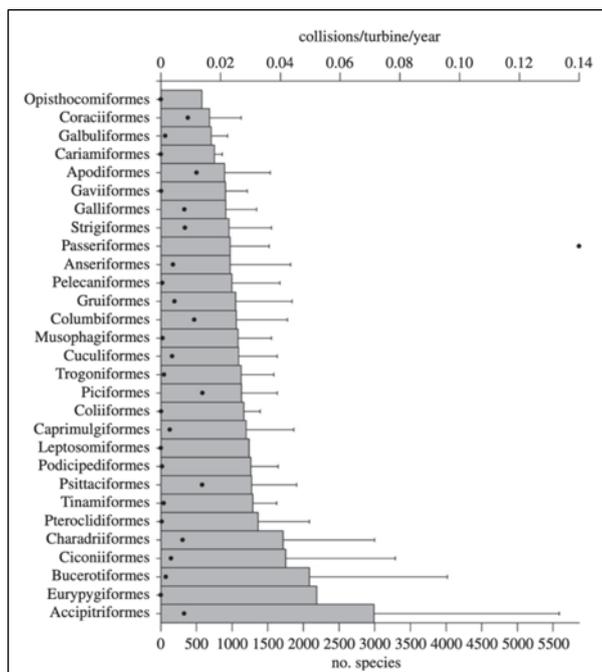


Figura 4.7 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri)

Sotto il profilo della connettività ecologico-funzionale, inoltre, non si evidenziano interruzioni o rischi di ingenerare discontinuità significative a danno della fauna selvatica (in particolare avifauna), esposta a potenziale rischio di collisione in fase di esercizio. Ciò in ragione delle seguenti considerazioni:

- Le caratteristiche ambientali dei siti in cui è prevista l'ubicazione degli aerogeneratori e delle superfici dell'area vasta circostante sono sostanzialmente omogenee e caratterizzate da estese tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale evidenza esclude pertanto che gli spostamenti in volo delle specie di avifauna e chiroterofauna si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto;
- quanto sopra è sostanzialmente confermato dalle informazioni circa la valenza ecologica dell'area vasta, deducibile dagli indici della Carta della Natura della Sardegna, nell'ambito della quale non sono evidenziate connessioni ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuno attuare delle misure mitigative per le specie che mostrano una sensibilità marcata all'impatto da collisione e contemporaneamente sono classificate sotto il profilo conservazionistico in categorie di attenzione; sotto questo profilo le due specie individuate sono l'aquila di Bonelli e l'aquila reale. La prima, come detto, è oggetto di un programma quinquennale di reintroduzione che ha avuto inizio a partire dal 2018 e si concluderà

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 214 di 246	

nel 2022, dopo un rilascio stimato di circa 50 soggetti provenienti da centri di fauna specializzati presenti in Spagna; i soggetti sono ospitati per un dato periodo di ambientamento prima del rilascio all'interno di una voliera ubicata nel Parco Regionale Tepilora. I potenziali elementi di attenzione che si evidenziano sono riferibili ai seguenti aspetti:

- Il periodo immediatamente dopo il rilascio, in cui i soggetti sono poco abili al volo e non hanno ancora conoscenza degli ambienti circostanti, appare certamente delicato; l'aerogeneratore più vicino è ubicato a circa 3,0 km;
- Alcuni dei soggetti reintrodotti, dopo un periodo di erratismo o durante lo stesso, possono tornare nei luoghi di rilascio così come già accertato dai dati gps trasmessi dagli apparecchi di cui sono dotati tutti gli individui rilasciati;
- In altri progetti di reintroduzione condotti in Spagna, alcuni dei soggetti rilasciati, una volta raggiunta la maturità sessuale, hanno selezionato le aree attigue al sito di rilascio come sito di nidificazione.

Per quanto riguarda l'aquila reale è stata accertata la presenza di due coppie territoriali i cui siti di nidificazione sono distanti rispettivamente dagli aerogeneratori più vicini 2.2 km e 4.5 km; pur considerando tali distanze adeguate affinché non si causi un disturbo diretto durante le fasi della cova, è altrettanto vero che una parte degli ambiti in cui ricadono gli aerogeneratori, quelli caratterizzati da vegetazione bassa, possono coincidere con le aree di reperimento trofico del rapace esponendolo al rischio di collisione.

Sulla base di quanto sinora evidenziato si ritiene opportuno indicare quale misura mitigativa l'impiego di un sistema radar a scansione elettronica per la gestione attiva delle collisioni con l'avifauna di particolare interesse conservazionistico. Tale tecnologia consente di monitorare in modo completamente automatico in 3D lo spazio aereo sovrastante e circostante l'impianto eolico, fino a 1,5 km, tracciando e classificando singolarmente gli individui di avifauna intercettati; se il sistema radar intercetta una specie target nel buffer di raggio di cui sopra, il sistema di controllo avvia immediatamente il comando di rallentamento delle turbine fino al completo arresto.

L'individuazione di ulteriori eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta, qualora sia prevista la continuità delle azioni di monitoraggio in fase di esercizio, al fine di valutare quale sia l'entità di eventuali collisioni su base sito-specifica.

4.6.3.2 Allontanamento delle specie

4.6.3.2.1 Anfibi

I movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento degli anfibi; tuttavia si ritiene che sull'unica specie potenzialmente presente, il *Rospo smeraldino*, non possano manifestarsi effetti significativi a lungo termine, come testimonia la presenza della specie in habitat in cui alcune attività antropiche (agricole o zootecniche) sono tollerate dalla specie. Le caratteristiche del rumore emesso dai rotori possono essere, inoltre, assimilate a quelle del vento e, pertanto, non particolarmente fastidiose per la fauna in genere. Il

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 215 di 246	

movimento determinato dalla rotazione delle pale non sempre è percepibile dalla specie poiché la stessa è particolarmente attiva nelle ore crepuscolari; inoltre il posizionamento particolarmente elevato delle pale rispetto al raggio visivo di un anfibio attenua notevolmente la percezione del movimento. Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in Sardegna, la presenza del *Rospo smeraldino* e della *Raganella tirrenica* è stata comunque riscontrata.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.3.2.2 Rettili

Anche in questo caso, i movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento dei rettili. Tuttavia, in relazione alla presenza potenziale delle specie individuate, si ritiene che le stesse siano particolarmente tolleranti alla presenza ed attività dell'uomo, come dimostra la loro frequente diffusione e presenza in ambienti agricoli e periurbani, certamente più rumorosi e, non di rado, di carattere impulsivo per via della presenza di macchinari ed attrezzature di vario tipo.

Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in Sardegna, la presenza delle specie riportate in tabella 3 è stata comunque riscontrata.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.3.2.3 Mammiferi

Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente si può ritenere che, ad un'iniziale allontanamento a seguito dell'avvio della fase di esercizio dell'opera, in quanto elemento nuovo nel territorio, possa seguire un progressivo riavvicinamento di specie come la *Volpe*, la *Donnola*, il *Gatto selvatico*, la *Lepre sarda*, il *Coniglio selvatico* ed il *Riccio*. Tali specie, inoltre, sono già state riscontrate in occasione di monitoraggi condotti in altri parchi eolici in Sardegna costituiti da un numero ben superiore di aerogeneratori.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.3.2.4 Uccelli

Il primo periodo di collaudo e di esercizio degli aerogeneratori determinerà certamente un locale aumento delle emissioni sonore che potrebbero causare l'allontanamento dell'avifauna.

Tale impatto è comunque ritenuto di valore basso, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche, soprattutto di tipo pastorale ed in parte agricolo, ed operano già impianti eolici di piccola potenza; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici a cui è abituata la fauna locale, certamente la fase di avvio della produzione potrà indurre alcune specie ad un momentaneo spostamento, tuttavia è anche opportuno evidenziare che la

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 216 di 246	

maggior parte delle specie indicate in Tabella 3.10 mostrano un'abituale tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto eolico durante le produzioni (attività delle turbine, presenza del personale addetto alla manutenzione).

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, ed in relazione alla presenza di aree destinate al pascolo con vegetazione bassa e spazi aperti e pascoli arborei, che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante al suolo, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di collaudo e messa a regime della produzione che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione, evitando i mesi dall'ultima decade di aprile fino a tutto il mese di giugno.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi medio-alta.

4.6.3.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

4.6.3.3.1 Anfibi

Alla luce delle considerazioni già espresse per la fase di cantiere in rapporto alle superfici sottratte in modo permanente, stimate in circa 2 ettari, l'impatto in esame è da ritenersi scarsamente significativo.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.3.3.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.3.3.3 Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente (ogni piazzola di servizio definitiva occuperà una superficie pari a circa 1.000 m²) rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; in definitiva, l'entità della sottrazione permanente dell'attuale tipologia del suolo non prefigura criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della lepore sarda che, a livello regionale, è una specie che pur essendo d'interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte permanentemente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale. Si evidenzia inoltre che, a seguito di quanto osservato in occasione di monitoraggi *post-operam* in altri impianti eolici in esercizio in Sardegna, è possibile verificare direttamente che le piazzole di servizio di fatto non escludono completamente una superficie di 1.000 m² ma unicamente quella occupata dalla torre

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 217 di 246	

dell'aerogeneratore; infatti la manutenzione ordinaria adottata per le stesse fa sì che tali superfici di fatto rientrino negli ambiti utilizzati dal bestiame domestico per il pascolo ma anche come aree di foraggiamento per gli stessi lagomorfi in quanto ricolonizzate da vegetazione erbacea periodicamente sfalciata.

In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 2 ettari comprendenti le piazzole di servizio, le strade di nuova realizzazione/adequamento e la sotto-stazione elettrica, non rappresentano una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica.

4.6.3.3.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.3.4 Frammentazione di habitat

4.6.3.4.1 Anfibi

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta e l'entità e caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di frammentazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

4.6.3.4.2 Rettili

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.3.4.3 Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.3.4.4 Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 218 di 246	

4.6.3.5 Insularizzazione dell'habitat

4.6.3.5.1 Anfibi

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta e l'entità e caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di frammentazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

4.6.3.5.2 Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.3.5.3 Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.3.5.4 Uccelli

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.3.6 Effetto barriera

4.6.3.6.1 Anfibi

Il potenziale impatto da "effetto barriera" nella fase di esercizio dell'impianto eolico è da ritenersi nullo in rapporto alla componente faunistica in esame; le strade di servizio per tipologia costruttiva e per traffico, non determineranno un impedimento significativo agli spostamenti locali da parte delle specie di anfibi presenti, mentre non è possibile nessuna interazione diretta tra le pale e l'erpetofauna.

4.6.3.6.2 Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

4.6.3.6.3 Mammiferi

In relazione alle modalità operative dell'opera proposta e delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di effetto barriera che impediscano lo spostamento dei mammiferi sul territorio. Per ciò che riguarda i mammiferi chiroteri, si ritiene che l'effetto barriera sia trascurabile a seguito del numero contenuto di

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 219 di 246

aerogeneratori previsti nell'ambito del progetto in esame nonché in rapporto alle significative interdistanze tra gli stessi (vedasi paragrafo successivo).

Alla luce di quanto sopra esposto non si ritiene necessario individuare misure mitigative.

4.6.3.6.4 Uccelli

Come evidenziato in altri capitoli del presente studio, il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 15 aerogeneratori; si evidenzia che nell'area afferente alla zona in esame non sono presenti altri impianti eolici in esercizio, ad esclusione di alcuni impianti "mini eolici" i quali, come già accennato in precedenza, non sono stati considerati nell'ambito della verifica di un potenziale effetto barriera cumulativo, considerata la tipologia di aerogeneratore adottato che risulta essere notevolmente differente.

Ai fini di una valutazione del potenziale effetto barriera, si è pertanto proceduto a verificare solo quali siano le interdistanze minime tra le turbine dell'impianto progetto.

È necessario premettere che ogni singolo aerogeneratore occupa una zona spazzata dal movimento delle pale, più un'area attigua interessata dalle turbolenze che si originano sia per l'impatto del vento sugli elementi mobili dell'aerogeneratore sia per le differenze nella velocità fra il vento "libero" e quello "frenato" dall'interferenza con le pale. L'estensione di tale porzione di spazio aereo evitato dagli uccelli può indicativamente stimarsi in 0,7 volte il raggio del rotore. Con tali presupposti, volendo stimare l'estensione dello spazio utile di volo tra due turbine, lo stesso può valutarsi in accordo con la seguente formula:

$$S = D \text{ (distanza tra gli aerogeneratori)} - 2 \times (R + R \times 0,7) \text{ dove } R = \text{raggio del rotore}$$

Si evidenzia come il valore di riferimento dell'area turbolenta pari a 0,7 raggi sia rappresentativo degli aerogeneratori la cui velocità del rotore è di oltre 16 RPM (le macchine di ultima generazione ruotano con velocità inferiori).

Al fine di ridurre il rischio di collisione è importante che la distanza tra una torre e l'altra sia tale da poter permettere una sufficiente manovrabilità aerea a qualsiasi specie che intenda modificare il volo avendo percepito l'ostacolo. Benché siano stati osservati anche attraversamenti di individui in volo tra aerogeneratori distanti 100 metri, tale valore è considerato critico in relazione alla possibilità che si verifichino eventi atmosferici avversi o particolari concentrazioni di soggetti in volo. Si ritiene, pertanto, che valori superiori ai 200 metri possano essere considerati più sicuri per l'avifauna.

Muovendo da tali assunzioni, le interdistanze tra le turbine del parco eolico in esame sono state valutate secondo le seguenti categorie di giudizio: **critica**, interdistanza inferiore a 100 metri; **sufficiente**, da 100 a 200 metri, **buona** oltre i 200 metri (Tabella 4.7).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 220 di 246

Tabella 4.7 - Interdistanze minime tra i 15 WTG previsti in progetto nell'impianto eolico di Bitti.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio interdistanza
AG01-AG03	517	79	268,6	248.4	<i>buona</i>
AG05-AG06	497	79	268,6	228.4	<i>buona</i>
AG08-AG09	755	79	268,6	486.4	<i>buona</i>
AG07-AG10	528	79	268,6	259.4	<i>buona</i>
AG13-AG14	580	79	268,6	311.4	<i>buona</i>
AG14-AG15	532	79	268,6	263,4	<i>buona</i>

I dati riportati in Tabella 4.7 evidenziano come tra le interdistanze minime rilevate non si riscontri un solo valore incompatibile con il valore soglia ritenuto critico per gli eventuali attraversamenti in volo da parte di specie avifaunistiche.

Per quanto precede non si ritiene necessario indicare delle specifiche misure mitigative poiché, secondo quanto accertato, è esclusa la manifestazione di un effetto barriera tale da impedire o limitare gli spostamenti in volo locali e/o migratori di specie avifaunistiche.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 wpd think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 221 di 246	

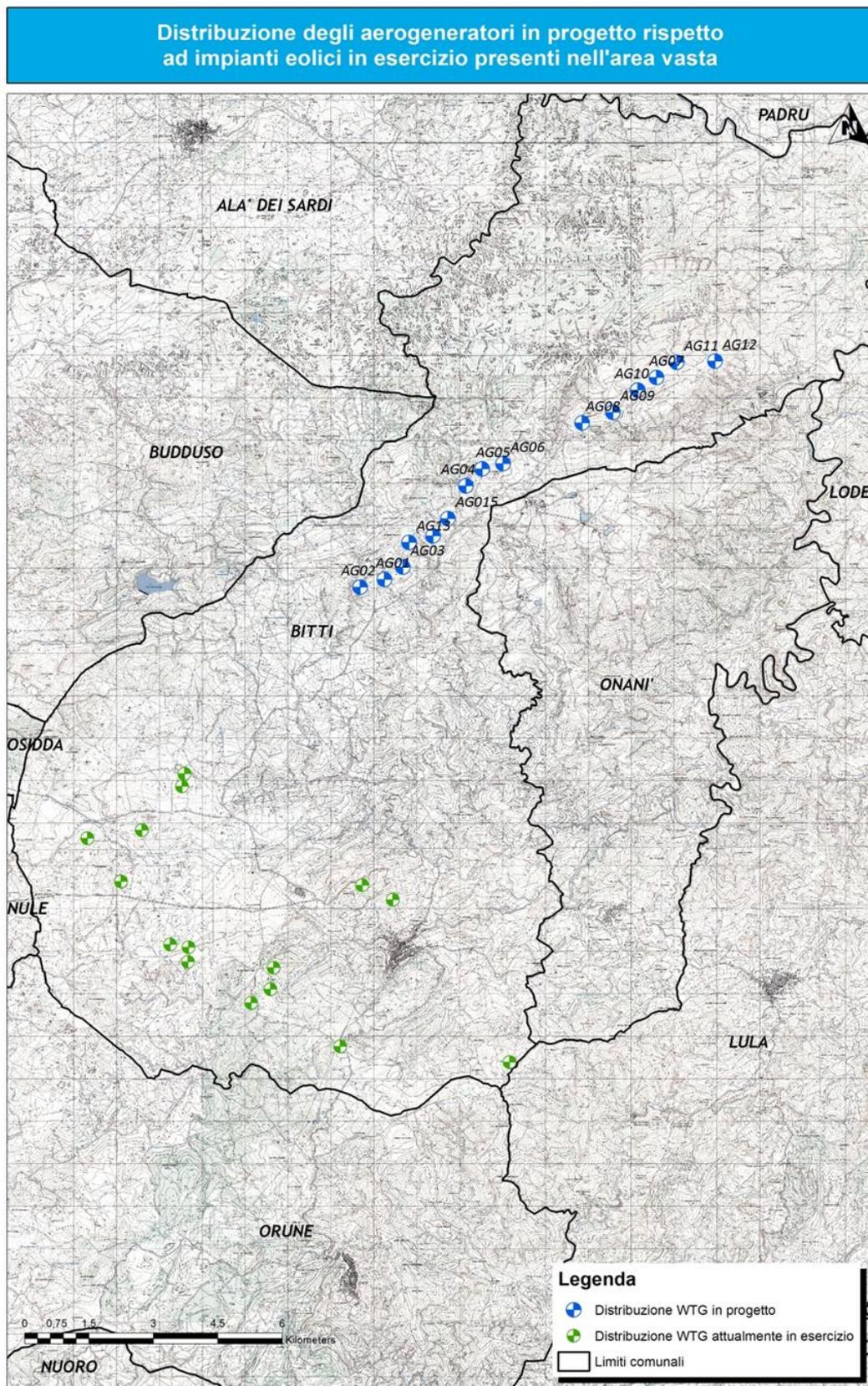


Figura 4.8 - Distribuzione dei WTG in progetto rispetto ad impianti mini-eolico in esercizio.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 222 di 246	

4.6.4 Fase di dismissione

Gli impatti in fase di dismissione sono del tutto simili a quelli della fase di costruzione e scaturiscono, principalmente, dall'attività di disassemblaggio degli aerogeneratori e dallo smantellamento delle piazzole e delle piste di accesso alle postazioni eoliche.

Come più sopra espresso a proposito della componente floristico-vegetazionale, durante tale fase, peraltro, verranno meno gli effetti associati all'occupazione e denaturalizzazione di superfici e, in definitiva, di habitat idoneo al popolamento di specie faunistiche.

A conclusione delle operazioni di ripristino ambientale, l'impatto sulla componente faunistica sarà sostanzialmente positivo e misurabile nella restituzione delle precedenti superfici denaturalizzate allo stato originario.

4.6.5 Misure di mitigazione previste

Si riassumono di seguito le principali misure di mitigazione più sopra individuate a contenimento degli effetti ambientali attesi sulla componente faunistica.

4.6.5.1 Fase di cantiere

Al fine di esercitare un appropriato controllo sul rischio di abbattimento di esemplari di uccelli nell'ambito del processo costruttivo si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, l'esecuzione di una attività di monitoraggio preventivo all'apertura del cantiere in corrispondenza delle aree interessate dalle lavorazioni per la costruzione delle piazzole temporanee/definitive e lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione. Tale attività si ritiene necessaria per verificare l'effettiva presenza di specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come la *Tottavilla*, la *Quaglia*, la *Pernice sarda*, il *Calandro*, l'*Allodola*, la *Calandra*, la *Pispola* ed in parte anche del *Beccamoschino*.

Qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, inoltre, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa
- Utilizzare lampade schermate chiuse
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60°
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto

4.6.5.2 Fase di esercizio

A seguito di quanto sopra esposto, ed in relazione alla presenza di aree limitrofe occupate da vegetazione a *macchia mediterranea* e *gariga* e *pascoli*, si ritiene opportuna una

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 223 di 246	

calendarizzazione delle fasi di avviamento e collaudo degli aerogeneratori che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione, evitando i mesi dall'ultima decade di aprile fino a tutto il mese di giugno.

Sulla base di quanto sopra evidenziato, quale misura mitigativa rispetto al rischio di abbattimento, si prevede l'impiego di un sistema radar a scansione elettronica per la gestione attiva delle collisioni con l'avifauna di particolare interesse conservazionistico. Tale tecnologia consente di monitorare in modo completamente automatico in 3D lo spazio aereo sovrastante e circostante l'impianto eolico, fino a 1,5 km, tracciando e classificando singolarmente gli individui di avifauna intercettati; se il sistema radar intercetta una specie target nel buffer di raggio di cui sopra, il sistema di controllo avvia immediatamente il comando di rallentamento delle turbine fino al completo arresto.

4.6.6 Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica

Nella *Tabella 4.8* sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati. Il simbolo (*) indica che per la specifica tipologia di impatto, in questa fase, non è possibile esprimere un giudizio definitivo e certo. Ci si riferisce, in particolare, all'impatto relativo alla mortalità/abbattimento che, come già precedentemente esposto, al momento dell'elaborazione del presente studio non può essere valutato appieno poiché sono ancora in atto i rilevamenti sul campo previsti dal monitoraggio ante-operam, che si concluderanno a novembre 2020.

Tabella 4.8 – Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 <i>think energy</i>	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 224 di 246

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA							
	Anfibi		Rettili		Mammiferi		Uccelli	
	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.
Mortalità/Abbattimenti	Molto lieve	Assente	Basso	Assente	Assente	Moderato*	Assente	Moderato *
Allontanamento	Assente	Assente	Basso	Assente	Moderato	Basso	Moderato	Basso*
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto lieve	Molto lieve	Basso	Molto lieve	Basso	Molto lieve	Basso	Basso
Frammentazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Insularizzazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Effetto barriera	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Presenza di aree protette	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 225 di 246	

4.7 Salute pubblica

4.7.1 Aspetti generali

Al funzionamento degli impianti eolici non sono associati rischi apprezzabili per la salute pubblica; al contrario, su scala globale (cfr. par. 4.1.2), gli stessi esercitano significativi effetti positivi in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipiche delle centrali a combustibile fossile, e dei gas-serra in particolare.

Per quanto riguarda il rischio elettrico, sia la torre che le apparecchiature elettromeccaniche degli aerogeneratori saranno progettate ed installate secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e componenti metallici.

Considerato l'intrinseco grado di sicurezza delle installazioni, l'accesso alle postazioni eoliche non sarà impedito da alcuna recinzione, fatta salva l'attuale delimitazione delle aree di intervento asservite ad attività di pascolo brado del bestiame. L'accesso alla torre degli aerogeneratori sarà, al contrario, interdetto da porte serrate con appositi lucchetti.

Anche le vie cavo di collegamento alla stazione di utenza (per comando/segnalazione e per il trasporto dell'energia prodotta dalle macchine) saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno percorsi interrati, disposti lungo o ai margini della viabilità esistente o in progetto.

L'adeguata distanza delle installazioni impiantistiche da potenziali ricettori, rappresentati da edifici stabilmente abitati, nelle aree più direttamente influenzate dai potenziali effetti ambientali indotti dall'esercizio dell'impianto eolico consente di escludere, ragionevolmente e sulla base delle attuali conoscenze, ogni rischio di esposizione della popolazione rispetto alla propagazione di campi elettromagnetici e si rivela efficace ai fini di un opportuno contenimento dell'esposizione al rumore.

In rapporto alla sicurezza del volo degli aeromobili civili e militari, anche in questo caso, sarà formulata specifica istanza alle autorità competenti (ENAV-ENAC) per concordare le più efficaci misure di segnalazione (luci intermittenti o colorazioni particolari, ad esempio bande rosse e bianche, etc.) secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Per le finalità di analisi sulla componente in esame, nel rimandare alle allegate relazioni specialistiche per maggiori approfondimenti, saranno nel seguito riepilogate le risultanze dello Studio previsionale di impatto acustico (Elaborato WPD-B-RA10) e della valutazione dei campi elettromagnetici dei cavidotti di collegamento alla stazione di utenza (vedasi relazione PTO Progetto elettrico).

Si riportano, infine, alcune considerazioni sul fenomeno dell'ombreggiamento intermittente originato dal funzionamento degli aerogeneratori, all'origine di potenziali disturbi in corrispondenza

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 226 di 246	

di eventuali ambienti abitativi esposti.

4.7.2 Emissione di rumore

Il rumore emesso da un aerogeneratore è principalmente dovuto alla combinazione di due contributi: un primo contributo imputabile al movimento delle parti meccaniche ed un secondo contributo dovuto all'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento (rumore aerodinamico).

Rispetto al passato, le tecnologie attualmente disponibili consentono di ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore estremamente contenuti (circa 60 dB(A) al piede della torre nelle condizioni di funzionamento a potenza nominale). È da dire, inoltre, che i rendimenti di funzionamento di queste macchine cominciano ad essere accettabili già per velocità del vento al mozzo pari o superiori ad 8-10 m/s, per raggiungere rendimenti massimi a velocità di circa 15-16 m/s. In tali condizioni il rumore di fondo (prodotto direttamente dal vento) raggiunge valori tali da mascherare quasi completamente il rumore prodotto dalle macchine.

Come dimostrato da numerosi studi relativi al rumore generato dai parchi eolici, è possibile dunque affermare che già a distanze dell'ordine di poche centinaia di metri il rumore emesso dalle turbine eoliche sia sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo e che, inoltre, all'aumentare della velocità del vento aumenti anche il rumore di fondo, mascherando ulteriormente quello emesso dalle macchine.

Nel rimandare all'esame dello studio specialistico a firma di tecnico competente in acustica ambientale (art. 2, commi 6 e 7, L. 447/95), per maggiori dettagli in relazione dell'impatto acustico indotto dall'esercizio del parco eolico, si riportano di seguito alcune considerazioni conclusive del suddetto studio.

Per quanto concerne il rispetto dei limiti di legge, le simulazioni modellistiche sono state condotte secondo principi di prudenza, adottando algoritmi accreditati per la particolare categoria di intervento ed in grado di esprimere, secondo approcci rigorosi e sperimentalmente validati, l'influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore.

Da quanto emerso dai risultati della simulazione condotta nell'ambito del presente studio, si evince che la realizzazione del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati, non prefigura un superamento dei vigenti limiti di immissione (Classe acustica II) introdotti dai Piani di Zonizzazione Acustica Comunali di Bitti e Onani.

Un superamento dei limiti assoluti di emissione per la classe acustica di riferimento è ipotizzabile in prossimità delle sorgenti sonore (aerogeneratori). È questa una circostanza ricorrente per gli impianti eolici che, per loro natura, sono realizzati frequentemente nelle zone classificate agricole dagli strumenti urbanistici, in ragione di favorevoli condizioni di esposizione al vento e minore densità abitativa. In analogia con quanto verificatosi in casi analoghi, pertanto, nella prospettiva di

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 227 di 246

realizzazione del progetto, dovrebbe necessariamente prevedersi una variante del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Bitti da attuarsi nell'ambito del procedimento di Autorizzazione Unica in accordo con la disciplina dettata dall'art. 12 c. 3 del D.Lgs. 387/2003⁵. Detta variante dovrebbe avere ad oggetto esclusivamente le aree strettamente contermini alle postazioni eoliche, rimanendo immutata in corrispondenza dei più prossimi edifici.

La verifica previsionale circa il rispetto limite assoluto di emissione in corrispondenza dei ricettori individuati, ha mostrato come il restrittivo limite stabilito per la Classe II sia in generale rispettato; fa eccezione il fabbricato identificato con il codice F45, catastalmente classificato A3 (Abitazioni di tipo economico), in corrispondenza del quale le simulazioni condotte con il modello Nord2000 farebbero prevedere un leggero superamento del limite nel periodo di riferimento notturno ($L_p=41$ dBA a fronte di un limite di 40 dBA stabilito per la Classe II).

Con riferimento alla verifica del criterio differenziale in corrispondenza degli ambienti abitativi individuati, le verifiche condotte hanno mostrato come, in nessun caso, sia atteso un superamento delle soglie di applicabilità del criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno a finestre aperte, al di sotto delle quali ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97).

Avuto riguardo del potenziale superamento del limite assoluto di emissione in corrispondenza di un potenziale ricettore nel periodo di riferimento notturno, al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi di calcolo più sopra illustrate, in fase di esercizio dell'impianto si dovrà procedere all'esecuzione di verifiche strumentali da condursi in accordo con le procedure previste dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche applicabili. Laddove, in sede di monitoraggio *post-operam*, non dovesse essere verificato il rispetto dei limiti di legge, potranno comunque prevedersi efficaci misure mitigative. Tali accorgimenti consistono nella regolazione automatizzata dell'emissione acustica degli aerogeneratori maggiormente impattanti, in concomitanza con determinate condizioni di velocità e provenienza del vento. Come evidenziato in precedenza, infatti, i moderni aerogeneratori possono essere settati con differenti configurazioni acustiche ("noise modes"), assicurando la possibilità di abbattere la potenza sonora della turbina di alcuni dB rispetto alla configurazione standard, i cui livelli sonori hanno formato oggetto di verifica acustica.

⁵ La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico [OMISSIS]

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 228 di 246	

Per quanto concerne la fase di realizzazione dell'opera, le stime conducono a ritenere che le immissioni riconducibili all'attività di cantiere si attestino al disotto dei limiti di zona. Le stesse immissioni all'interno dei più prossimi ambienti abitativi si prevedono inferiori ai limiti di applicabilità dei valori limite differenziali di immissione, stabiliti dall'art. 4, comma 1 del DPCM 14/11/1997 in 50 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno (06,00 - 22,00). Ai sensi dell'art.4, comma 2 della medesima norma, infatti, l'immissione viene ritenuta trascurabile, a prescindere dal livello differenziale riscontrato.

Tali presupposti si richiamano al fatto che all'interno dell'ambiente abitativo, in condizioni di rilevamento a finestre aperte, il valore dell'immissione giunge ridotto rispetto al livello che si registra all'esterno dell'edificio, ciò a causa dell'effetto fonoisolante dell'apertura lasciata dall'infilso spalancato che è generalmente compresa tra 4 ÷ 6 dB(A).

A tale riguardo è doveroso evidenziare che, laddove, in sede di monitoraggio acustico *in operam*, si dovesse riscontrare un superamento dei limiti di rumorosità consentiti in corrispondenza dei ricettori, la normativa vigente in materia di inquinamento acustico consente comunque l'esercizio di attività rumorose all'aperto (quali appunto quelle associate all'apertura di cantieri edili) previo rilascio da parte del sindaco di specifica autorizzazione all'esercizio di tali attività in deroga ai limiti stabiliti dalla normativa. L'autorizzazione stabilirà le opportune prescrizioni per limitare l'inquinamento acustico, sentita la competente ASL (art. 1, comma 4 del D.P.C.M. 01/03/1991).

4.7.3 Campi elettromagnetici

4.7.3.1 Premessa

Gli impianti eolici, essendo caratterizzati dall'esercizio di elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, determinano l'emissione di campi elettromagnetici.

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 µT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 µT) e l'obiettivo di qualità (3 µT) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 229 di 246	

abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il D.P.C.M. 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo magnetico (art. 4 del D.P.C.M. 8 luglio 2003), si applica nel caso di realizzazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati.

Al fine di meglio comprendere le successive valutazioni e considerazioni si richiamano le seguenti definizioni:

Fascia di rispetto: Spazio circostante un elettrodotto (Figura 1) che comprende tutti i punti "p" con induzione magnetica \geq all'obiettivo di qualità (3 μ T), alla portata in corrente in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60 (D.P.C.M. 08-07-03, art. 6 c. 1).

All'interno della fascia di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a 4 ore (Legge 36/01, art. 4, c. 1, lettera h) giornaliere.

Per la determinazione delle fasce rispetto si deve far riferimento a:

- obiettivo di qualità ($B = 3 \mu$ T);
- portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (per le linee in cavo è definita dalla norma CEI 11-17);

Distanza di prima approssimazione (DPA): Garantisce che ogni punto distante dall'elettrodotto più di DPA si trovi all'esterno della fascia di rispetto (Figura 1). Per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea (rappresenta una semi-fascia).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 230 di 246	

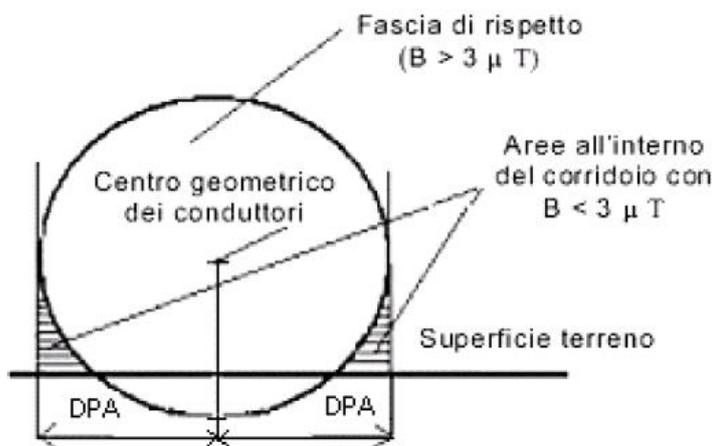


Figura 4.9 - Calcolo della DPA per un elettrodotto

All'interno della DPA sono individuabili anche aree che in condizioni di esercizio normali presentano una induzione magnetica $< 3 \mu\text{T}$.

Elettrodotto: insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;

Linea: collegamenti con conduttori elettrici, delimitati da organi di manovra, che permettono di unire due o più impianti allo stesso livello di tensione;

Tronco: collegamento metallico che permette di unire due impianti (compresi gli allacciamenti);

Tratta: porzione di tronco di linea avente caratteristiche omogenee di tipo elettrico, meccanico e relative alla proprietà e appartenenza alla RTN;

Impianto: officina elettrica destinata, simultaneamente o separatamente, alla produzione, allo smistamento, alla trasformazione e/o conversione dell'energia elettrica transitante (Centrali di produzione, Stazioni elettriche, Cabine di trasformazione primarie e secondarie e Cabine utente).

4.7.3.2 Campi magnetici

Per quanto riguarda il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, esse in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08/07/2003 di cui alla Legge. n° 36 del 22/02/2001.

Il tracciato dei cavidotti è stato eseguito tenendo conto del limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a $3 \mu\text{T}$.

La disposizione delle fasi sarà quella indicata nelle sezioni cavidotti riportate nelle Tav. "Tracciato Cavidotti su CTR" e "Tracciato Cavidotti su Catastale" del Progetto elettrico.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 231 di 246	

In particolare, ai fini del calcolo, la tipologia di cavidotti presenti nell'impianto eolico si può racchiudere nelle due seguenti tipologie:

- cavidotti nei quali sono posati solo cavi elicordati
- cavidotti nei quali sono posati solo cavi unipolari.

Nel primo caso, cavidotti nei quali sono posati solo cavi elicordati, vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.

Infatti, come illustrato nella norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di 3 μ T, anche nelle condizioni limite di conduttori di sezione maggiore e relativa "portata nominale", venga raggiunto già a brevissima distanza (50÷80 cm) dall'asse del cavo stesso (Figura 4.10).

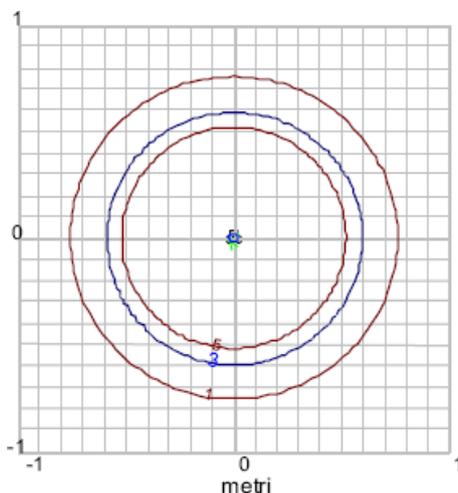


Figura 4.10 - Curve di equilivello per il campo magnetico di una linea MT interrata in cavo elicordato (dalla Norma CEI 106-11)

Si fa notare in proposito che anche il Decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, ha esentato dalla procedura di calcolo le linee MT in cavo interrato e/o aereo con cavi elicordati, pertanto a tali fini si ritiene valido quanto riportato nella norma richiamata. Ne consegue che in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi elicordati si può considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto sia pari a 2m, a cavallo dell'asse del cavidotto, uguale alla fascia di asservimento della linea.

Nel secondo caso, cavidotti nei quali sono posati cavi unipolari, è stato considerato il caso peggiore, cavidotti di tipo D1 e DA1 nel quale sono posati quattro cavi da 630 mm² e per i quali è stato effettuato il calcolo del campo di induzione magnetica secondo quanto previsto dalla Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".

Tale norma considera la linea infinitamente lunga e consente di calcolare i campi elettromagnetici

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 232 di 246

secondo una sezione trasversale della linea stessa.

Il software di calcolo utilizzato elabora le componenti verticali e orizzontali del campo magnetico prodotto dai singoli conduttori, tenendo conto dei loro sfasamenti, combina le varie componenti e fornisce come output principale il valore efficace del campo magnetico risultante.

In *Figura 7.2* sono riportati gli andamenti dell'induzione magnetica ad un metro e mezzo dal suolo (valore più realistico per valutare eventuali effetti sull'organismo umano), al suolo, a due metri, a due metri e mezzo ed a 3 metri, determinati nei cavidotti sopra detti. In particolare ognuno dei quattro cavi da 630 mm² ha una corrente pari a 709 A, pari alla portata massima dei rispettivi cavi, senza correzione della portata dovuta alla condizione di posa.

Si fa notare che i valori fissati come obiettivo di qualità dalla normativa vigente (3 µT) in materia di tutela alla esposizione ai campi elettromagnetici (legge 36/2001 e DPCM 08/07/2003) sono ampiamente rispettati in corrispondenza dei luoghi in cui è prevista una permanenza di persone superiore a 4 ore. Infatti, durante l'elaborazione del tracciato è stata sempre mantenuta una distanza di rispetto maggiore od uguale a 4 m da qualsiasi struttura all'interno della quale fosse possibile ipotizzare una presenza di persone per un tempo superiore alle 4 ore.

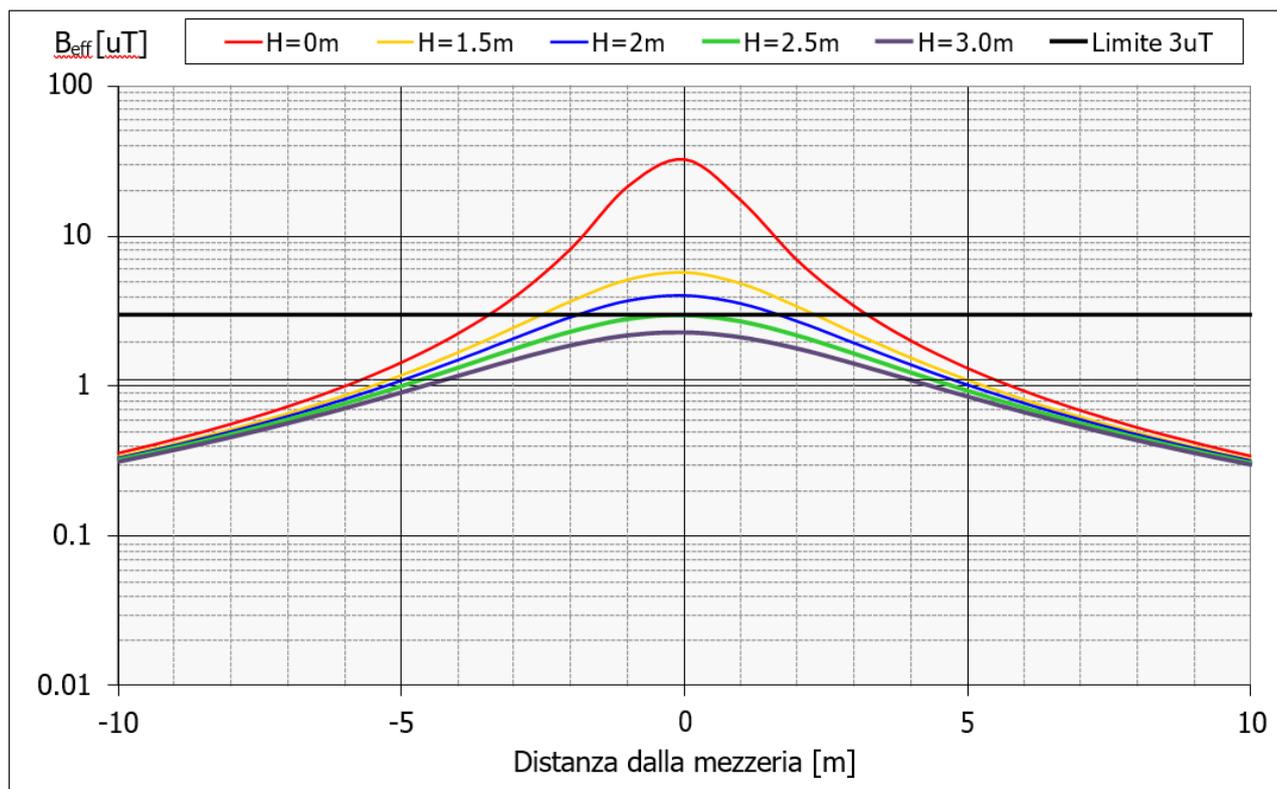


Figura 4.11 - Andamento del campo magnetico

Inoltre, in base al recente decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, si

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 233 di 246	

può considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto in questo secondo caso è pari a 7m, a cavallo dell'asse del cavidotto.

4.7.3.3 Campi elettrici

Il calcolo dei campi elettrici non è stato condotto in quanto tutti i cavi in media tensione impiegati sono dotati di schermo metallico connesso a terra che riduce drasticamente l'effetto del campo elettrico. Di conseguenza il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.

4.7.4 Ombreggiamento intermittente (*shadow-flickering*)

4.7.4.1 Descrizione del fenomeno

Il fenomeno del tremolio dell'ombra si verifica quando, per la data latitudine del sito, la direzione di provenienza del vento e l'altezza del sole sull'orizzonte, le pale in rotazione dell'aerogeneratore generano un'ombra in movimento su oggetti statici.

Il fenomeno si verifica pertanto solo in concomitanza con determinate condizioni geografiche e meteorologiche. Inoltre, seppure l'estate sia la stagione con i valori maggiori di eliofania, è anche la stagione a ventosità più bassa quindi con minori impatti dovuti alla rotazione delle pale.

Questo moto dell'ombra produce riflessi di luce: un aerogeneratore, con una velocità delle pale di 16 giri al minuto, produce circa 48 riflessi luminosi al minuto.

In genere gli effetti del tremolio dell'ombra interessano mediamente poche ore all'anno e possono rappresentare un impatto solamente quando tali valori aumentano significativamente. Questo può verificarsi in caso di presenza di recettori (esempio: edifici a uso residenziale) con le finestre volte verso l'aerogeneratore e senza ostacoli (alberi, manufatti) che si frappongano tra il recettore e le turbine.

L'impatto alle latitudini della Sardegna (circa 40° nord) è inferiore rispetto a quello che si verifica nei paesi del Nord Europa, in quanto l'angolo del sole non è particolarmente basso sull'orizzonte, limitando i potenziali impatti alle prime ore del mattino e al crepuscolo.

4.7.4.2 Metodologia di stima

Il software specialistico utilizzato per la stima dell'entità del fenomeno impiega un modello estremamente conservativo per il calcolo del *shadow flickering*. Nessuno, tra i fattori di influenza indicati al precedente paragrafo è contemplato nei calcoli del modello di simulazione. In situazioni di cielo coperto o calma di vento, o in caso di direzione del vento tale da porre il piano del rotore in posizione parallela rispetto alla linea sole-ricettore, la WTG non produrrà ombra intermittente, ma il

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 234 di 246	

suo contributo teorico è comunque computato dal *software*. Inoltre, per ovvie ragioni, la simulazione contempla il solo effetto dell'orografia sulla propagazione dell'ombra, ignorando l'azione schermante "sito-specifica" esercitata dai manufatti e dalle alberature. In altre parole, il calcolo descrive lo scenario peggiore possibile, e rappresenta quindi il massimo rischio potenziale di disturbo.

Conseguentemente è altamente verosimile che tutti i ricettori considerati nelle simulazioni saranno soggetti ad un impatto da *shadow flickering* significativamente inferiore a quello ipotizzato dal modello. È molto probabile, inoltre, che alcuni ricettori non saranno soggetti ad alcun impatto da *shadow flickering*.

In definitiva, affinché il fenomeno dell'ombra intermittente possa costituire un disturbo per i soggetti più sensibili dovrebbero verificarsi simultaneamente le seguenti circostanze:

- il vento deve soffiare ad una velocità superiore a 3 m/s (velocità di *cut-in* del rotore);
- presenza di luminosità solare diretta;
- l'osservatore deve risultare sufficientemente vicino alla sorgente di *shadow flickering*;
- il ricettore deve essere effettivamente esposto al campo di luce tremolante;
- l'illuminazione dell'ambiente residenziale deve essere bassa;
- il contrasto tra luci ed ombre deve essere alto;
- non devono essere presenti schermature che ostacolano la propagazione dell'ombra (come tendaggi o alberature);
- gli individui potenzialmente soggetti ad un impatto da *shadow flickering* dovrebbero permanere esposti alla luce tremolante per un tempo sufficiente ad avvertire fastidio.

Ad oggi non esistono standard Europei o internazionali che stabiliscano livelli accettabili per il fenomeno dell'ombra intermittente conseguente all'esercizio dei parchi eolici. Nonostante il gran numero di impianti realizzati in tutto il mondo, inoltre, effetti documentati di disturbo da *shadow flickering* sono piuttosto difficili da reperire.

Come parametro generale di riferimento può adottarsi quanto sentenziato da un tribunale in Germania che ha stabilito come accettabile una soglia di 30 ore di **disturbo effettivo** da *shadow flickering* all'anno in corrispondenza di un'abitazione. In tali 30 ore/anno, trattandosi di un disturbo effettivamente avvertito dagli occupanti l'edificio, dovrebbero risultare simultaneamente verificate le seguenti condizioni:

- cielo sereno;
- l'edificio "bersaglio" è occupato;
- gli occupanti sono svegli;
- le turbine sono in esercizio.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 235 di 246

Considerata l'esigua probabilità che si verifichino contemporaneamente tutte le condizioni precedentemente illustrate (si consideri in particolare che le turbine non sono sempre in movimento e non sono sempre perpendicolari alla congiungente sole-ricettore), ne deriva che il risultato del calcolo rappresenta un "caso peggiore" non realistico e sovrastima sensibilmente ciò che verosimilmente potrà verificarsi ad impianto realizzato ed in funzione.

4.7.4.3 Risultati e commenti

L'allegato Elaborato WPD-B-TA11-1 mostra i risultati della modellizzazione del fenomeno di tremolio dell'ombra imputabile al proposto parco eolico in termini di ore totali sull'anno.

Ai fini dei calcoli di esposizione all'ombra intermittente, sono stati sottoposti a verifica n. 3 fabbricati, con destinazione abitativa accertata, ubicati entro una distanza di 1000 m dalle postazioni eoliche.

Considerata, la presenza di alcuni impianti minieolici nel settore di studio, sono stati valutati gli effetti cumulativi indotti dal progetto in relazione allo specifico fattore di impatto.

In assenza di standard Europei o internazionali che stabiliscano livelli accettabili per il fenomeno dell'ombra intermittente conseguente all'esercizio dei parchi eolici, può assumersi come parametro di riferimento quanto sentenziato da un tribunale in Germania che ha stabilito come accettabile una soglia di 30 ore effettive (o avvertibili) di *shadow flickering* all'anno in corrispondenza di un ambiente abitativo.

Relativamente allo Scenario "zero" (scenario *ante operam* contraddistinto dal funzionamento degli impianti minieolici), la soglia limite di riferimento delle 30 h/anno di ombreggiamento intermittente effettivamente avvertito dagli occupanti l'edificio, risulta ampiamente rispettata.

Relativamente allo Scenario di progetto si è evidenziato come l'incidenza del fenomeno del *shadow flickering*, al netto delle giornate con cielo coperto, si presenti potenzialmente superiore alla soglia di riferimento di 30 h/anno presso un unico edificio abitativo (F27 – Agriturismo).

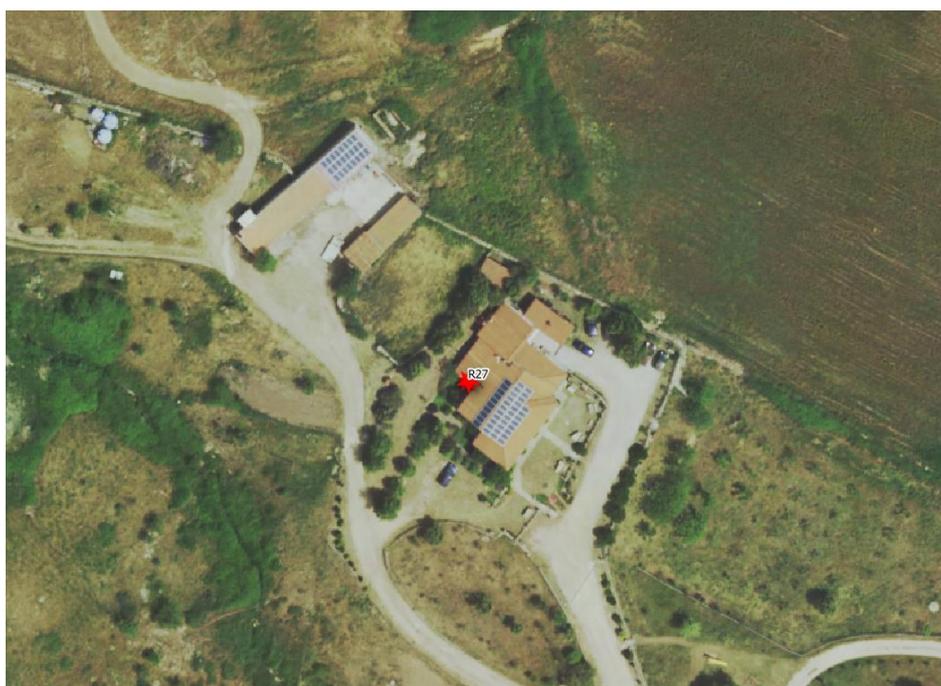
In corrispondenza di tale ricettore, infatti, è stata stimata una incidenza di circa 60 h/anno al netto delle giornate con cielo coperto e di condizioni di vento sfavorevoli al verificarsi del fenomeno, ossia che presuppongano l'orientamento del piano del rotore lungo la congiungente sole-ricettore (venti provenienti da Nord o da Sud).

D'altro canto, è stato riscontrato come il fabbricato F27 risulti perimetrato a nord da una cortina arborea – arbustiva in grado di esercitare una efficiente azione schermante rispetto al potenziale fenomeno di *shadow – flickering* esercitato dall'aerogeneratore Ag6 (Figura 4.12).

In definitiva, considerate le ipotesi oltremodo conservative alla base del modello di calcolo (cielo sereno, rotore ortogonale alla congiungente sole-ricettore, rotor in movimento e dunque velocità

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 236 di 246	

del vento superiore a 3m/s, effettiva presenza degli occupanti l'edificio, sufficiente contrasto luci-ombre, assenza di elementi schermanti) è altamente verosimile che gli effettivi impatti da *shadow flickering* risulteranno estremamente più contenuti di quelli prospettati dal software di simulazione, tali da potersi ricondurre ai predetti "valori guida" e da non arrecare apprezzabili disturbi agli occupanti gli edifici.



COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 237 di 246	



Figura 4.12 – Edificio F27 (vista da nordest). Si noti la presenza di una cortina arborea sul lato nordovest in grado di esercitare un'efficace azione schermante rispetto al fenomeno del shadow-flickering potenzialmente esercitato dall'aerogeneratore Ag6

4.8 Ambiente socio-economico

4.8.1 Premessa

A livello sovralocale e globale, il proposto progetto di realizzazione del parco eolico in località "Mamone", al pari delle altre centrali da Fonte Energetica Rinnovabile, configura benefici economici, misurabili in termini di "costi esterni" evitati a fronte della mancata produzione equivalente di energia da fonti convenzionali.

Il progetto prefigura, inoltre, la creazione di posti di lavoro (occupazione diretta) dovendosi prevedere l'assunzione di personale per le ordinarie attività di gestione dell'impianto. Le ricadute a livello locale sono misurabili anche in termini di indotto generato dalle attività di realizzazione ed ordinaria gestione dell'impianto, che favoriranno il consolidamento degli operatori economici della zona, stimolando la creazione di ulteriori posti di lavoro (occupazione indiretta).

In particolare, la WPD Italia S.r.l., in continuità con l'approccio seguito in occasione della realizzazione dei propri parchi eolici, si impegna a privilegiare, nel rispetto della normativa vigente, per quanto possibile, l'utilizzo di forza lavoro e di imprenditoria locale purché siano soddisfatti i necessari requisiti tecnico-qualitativi ed economici.

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 238 di 246	

La realizzazione del progetto, infine, configura benefici economici diretti a favore delle Amministrazioni coinvolte, potenzialmente destinabili al potenziamento dei servizi per i cittadini, allo sviluppo locale e, più in generale, al miglioramento della gestione ambientale del territorio.

Le significative ricadute economiche del progetto, più sopra richiamate, saranno nel seguito sommariamente quantificate, sulla base dei dati tecnico-progettuali e finanziari attualmente disponibili (vedasi Elaborato WPD-B-RA8 *Analisi costi-benefici*).

4.8.2 Pagamento di imposte locali

Come chiarito dalla Corte di Cassazione i parchi eolici rappresentano a tutti gli effetti una centrale elettrica e pertanto devono essere accatastati nella categoria D/1 - opifici. Conseguentemente il gestore dell'impianto sarà tenuto al pagamento annuale dell'IMU.

Gli introiti per IMU, stimati, sono indicativamente i seguenti:

- per ogni aerogeneratore €/anno 36.526,99
- per i n. 15 aerogeneratori dell'impianto €/anno 547.904,89.

Valutato che una quota significativa del gettito IMU è riservata allo Stato, gli importi destinati al Comune di Bitti sono stimati indicativamente in **81.777,00 €/anno**.

Per quanto riguarda il Comune di Buddusò, nel cui territorio è prevista l'installazione della stazione elettrica di trasformazione MT/AT, si stima indicativamente un importo IMU da corrispondere pari a **2006,80 €/anno**.

Con riferimento alle occupazioni di suolo pubblico per la realizzazione del cavidotto MT di collegamento elettrico del cavidotto alla stazione di utenza si stima un importo TOSAP a favore degli Enti locali (Comuni di Bitti e Buddusò e Province di Nuoro e Sassari) pari a **1.964,21 €/anno**.

4.8.3 Sviluppo progettuale

Una quota significativa dei costi sostenuti dal proponente per lo sviluppo delle attività tecnico-progettuali autorizzative ed esecutive sarà affidata a professionisti e/o ditte locali. Su un totale dei costi di sviluppo ed ingegneria esecutiva, stimato complessivamente in circa 750.000,00 euro circa sarà svolto direttamente da operatori locali, con conseguenti ricadute positive sul tessuto socio-economico regionale.

Il beneficio diretto per servizi di ingegneria a livello locale (rilievi, indagini, progettazione,

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 239 di 246	

DL) è pertanto quantificabile, indicativamente, in 750.000,00 euro, pari a circa 13 annixuomo di lavori e con un impegno di risorse professionali stimato in circa 15 unità.

4.8.4 Ricadute economiche del processo costruttivo a livello locale

Realisticamente si stima che possano essere affidate a ditte locali le seguenti opere;

Costruzioni stradali	€ 1.635.943,44
Formazione piazzole	€ 2.067.134,20
Fondazioni	€ 6.156.657,00
Recupero ambientale	€ 383.320,54
Scavi cavidotti	€ 1.039.882,00
Posa cavidotti	€ 516.613,00
TOTALE	€ 11.799.550,18

L'ammontare complessivo dei lavori appaltati a ditte locali è stimabile, pertanto, in € 11.799.550,18. Ipotizzata una incidenza media della manodopera del 25% sulle lavorazioni **2.949.887,55 €**) ed una durata dei lavori di circa 14 mesi, può stimarsi un numero complessivo di addetti coinvolti in fase di cantiere pari a circa 90 ⁶.

4.8.5 Ricadute economiche della fase gestionale a livello locale

4.8.5.1 Impiego di personale

Nell'ambito della fase gestionale, per le ordinarie attività di esercizio degli aerogeneratori, la società proponente ha in programma l'assunzione di n. 13 unità lavorative di personale residente qualificato per le specifiche mansioni da ricoprire, per un costo valutato in **325.000,00 €/anno**.

4.8.5.2 Manutenzione ordinaria e straordinaria aerogeneratori

Valutata la prospettiva di instaurare un contratto di O&M con il costruttore per ogni aerogeneratore ed assumendo un costo medio di €/annoxWTG pari a 30.000,00, si stima un costo complessivo

⁶ Il numero di unità impiegate è stimato sulla base di un costo della manodopera di circa 2.500.000,00 €, una durata del cantiere di 360 giorni ed una retribuzione annua media di 30.000,00 €/addetto (~115 €/giorno x addetto)

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 240 di 246	

indicativo di **450.000,00 €/anno per i 15 aerogeneratori.**

L'incidenza della manodopera sull'ammontare stimato dei costi di manutenzione WTG si stima almeno pari al 50%.

Valutando che le suddette attività manutentive sono di norma svolte da personale residente in Sardegna, la ricaduta sul territorio per attività di O&M è stimata mediamente in **225.000,00 €/anno**, valutabile nel contributo di circa 6 addetti locali/anno.

Tali costi non includono quelli destinati alle manutenzioni ordinarie e straordinarie sulla stazione elettrica 30 kV/150 kV.

4.8.5.3 Altri costi di gestione e monitoraggi ambientali

Gli ulteriori costi di manutenzione, gestione ordinaria e monitoraggi a favore di operatori e imprese locali possono valutarsi forfetariamente in **100.000,00 €/anno.**

4.8.6 Misure compensative a favore dei comuni interessati

L'attuale disciplina autorizzativa degli impianti alimentati da fonti rinnovabili stabilisce che per l'attività di produzione di energia elettrica da FER non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni. L'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi, nel rispetto dei criteri di cui all'Allegato 2 del D.M. 10/09/2010.

Le eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale non possono, in ogni caso, essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto.

Come indicazione di massima degli interventi di compensazione ambientale che, previo accordo con le Amministrazioni comunali e le comunità coinvolte, potranno riguardare, a titolo indicativo e non esaustivo, le seguenti linee di azione:

- Efficientamento e risparmio energetico;
- Controllo e gestione del territorio (mitigazione del rischio idrogeologico, lotta agli incendi boschivi, bonifica da abbandono di rifiuti, ripristino cave dismesse, ecc.);
- Mobilità sostenibile;
- Valorizzazione paesaggistica (p.e. allestimento di percorsi di fruizione,).

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 www.iatprogetti.it		TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 241 di 246

Per l'impianto in oggetto la tariffa incentivante sarà disciplinata dal meccanismo delle aste, come disciplinato dal Decreto del 4 luglio 2019, pertanto non definibile a priori in modo puntuale. Allo scopo di fornire un valore indicativo della compensazione ambientale, sulla base degli attuali prezzi di mercato dell'energia, può stimarsi prudenzialmente una tariffa di 45 €/MWh.

Sulla base di una producibilità annua calcolata di 200.023.100 kWh/anno e di una aliquota delle compensazioni valutata in misura del 3% dei proventi della vendita dell'energia, si ottiene un importo delle risorse da destinare a misure compensative territoriali pari a 270.031,19 €/anno.

Si precisa che le suddette cifre sono puramente indicative e che quelle reali saranno dettate dalla tariffa base di riferimento ed al contingente d'asta al quale rientrerà il progetto

Per quanto precede i corrispettivi da destinare a misure compensative territoriali a favore del comune è indicativamente valutabile in **270.031,19 €/anno (5.400.623,70 € in 20 anni)**.

4.8.7 *Sottrazione di aree alle comunità locali e potenziali conflitti d'uso delle risorse*

Ai fini dell'accettabilità sociale di un ogni nuovo intervento infrastrutturale, il tema legato alle possibili interferenze delle opere con le pratiche in uso di utilizzo del territorio assume una importanza centrale. Tali aspetti si rivelano particolarmente sentiti nei contesti agricoli, laddove l'esigenza di assicurare la regolare prosecuzione delle pratiche di coltivazione o allevamento del bestiame assume rilevanza sia in termini strettamente socio-economici che di salvaguardia dei valori tradizionali identitari.

In questo senso, è noto che i progetti di impianti eolici, quando concepiti nel rispetto delle condizioni d'uso preesistenti dei territori, assicurano una profonda integrazione con i sistemi agricoli che li ospitano.

Come diffusamente argomentato nel presente SIA, considerata la modesta occupazione di superfici e la razionale progettazione delle opere, possono ragionevolmente escludersi significative interferenze degli interventi con le preesistenti attività agricole e di pascolo. L'assenza di recinzioni assicurerà, inoltre, la libera prosecuzione delle pratiche agro-zootecniche esercitate nelle aree interessate dal progetto.

4.8.8 *Interferenze con l'ordinaria circolazione automobilistica*

4.8.8.1 Inquadramento della problematica

Gli effetti sul sistema dei trasporti rappresentano generalmente un aspetto ambientale non trascurabile nell'ambito della fase di realizzazione di un parco eolico, soprattutto, in relazione alla

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 242 di 246	

tipologia dei mezzi coinvolti (mezzi eccezionali).

Il principale impatto potenziale si riferisce agli effetti indotti dal movimento di autoarticolati e automezzi di cantiere sul traffico veicolare transitante sulle strade ordinarie (strade statali, provinciali, e comunali). Tale impatto può essere definito come il grado di disagio percepito dagli automobilisti fruitori nella viabilità ordinaria per effetto della quota dei veicoli pesanti transitanti durante le fasi di cantiere.

Peraltro, relativamente al caso specifico, tali impatti potranno essere verosimilmente contenuti in relazione alle caratteristiche del percorso individuato per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche presso il sito di intervento dal porto industriale di Oristano, presso il quale è verosimile che avverrà lo sbarco della componentistica degli aerogeneratori.

L'itinerario seguito dai mezzi speciali di trasporto della componentistica degli aerogeneratori (cfr. Elaborato WPD-B-RC23_Report dei trasporti speciali) avrà una lunghezza indicativa di circa 135 km e si svilupperà come di seguito indicato:

- lungo la viabilità della Zona Industriale di Oristano (Via G. Marongiu);
- proseguendo lungo la SP 97 in direzione sud per circa 3 km;
- immettendosi nella SP 49 in direzione nord e proseguendo circa 3 km fino all'immissione sulla SS 131;
- imboccando la SS 131 "Carlo Felice" e proseguendo in direzione nord per circa 55 km;
- immettendosi sulla SS 129 "Trasversale Sarda" e proseguendo in direzione nordest per circa 21 km;
- imboccando la SP 10M e proseguendo in direzione nord per circa 28 km;
- immettendosi nella SP32 e procedendo verso est per circa 8 km;
- imboccando la SP 15 e proseguendo verso est per circa 9 km;
- immettendosi nella SS 389 di Buddusò e del Correboi e procedendo in direzione nord per circa 3 km;

immettendosi nella SP 50 e procedendo per circa 4 km fino all'intersezione con la viabilità di servizio al parco eolico in loc. *S'ena sa domu* (postazioni AG1, 2 e 3). L'accesso alle postazioni eoliche dalla S.P. 50 per il montaggio degli aerogeneratori avverrà attraverso la viabilità prevista in progetto.

Rimandando al Quadro di riferimento progettuale del presente SIA per la stima dei volumi di traffico prevedibili, si ritiene comunque che gli effetti derivanti dal movimento di automezzi sulle ordinarie condizioni di traffico possano ritenersi accettabili in ragione delle seguenti considerazioni:

- la distanza del Porto Industriale di Oristano dal sito di intervento appare ampiamente contenuta in relazione al rango ed alla capacità di servizio delle strade da attraversare; ciò assicura tempi di transito e, conseguentemente, disturbi associati ragionevolmente ammissibili;

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 243 di 246	

- la viabilità prescelta, sulla base di riscontri acquisiti da trasportatore specializzato, è apparsa di caratteristiche idonee a sostenere il movimento dei mezzi speciali di trasporto; in tal senso non si prevede la necessità di procedere a invasivi interventi di adeguamento lungo la viabilità di servizio all'impianto;
- nell'ipotesi di sbarco della componentistica presso il Porto Industriale di Oristano, non sussiste alcuna interferenza dei percorsi con i centri abitati.

4.8.8.2 Misure di mitigazione previste

Come espresso in precedenza, gli impatti sulla viabilità associati al traffico indotto dal progetto proposto possono riferirsi, principalmente, al transito di veicoli eccezionali, in relazione alle conseguenti limitazioni e disagi al normale transito veicolare. Le possibili disfunzioni provocate dal passaggio dei trasporti eccezionali possono, peraltro, essere convenientemente attenuate prevedendo adeguate campagne informative destinate agli automobilisti che ordinariamente transitano nella zona (p.e. attraverso l'affissione di manifesti presso gli stabilimenti industriali, i luoghi e locali di ristoro, i circoli comunali, ecc.) e, qualora ritenuto indispensabile per ragioni di sicurezza, regolando il transito dei mezzi sulla viabilità ordinaria nelle ore notturne, limitando in tal modo i conflitti con le altre componenti di traffico.

4.9 Risorse naturali

L'aspetto concernente l'utilizzo di risorse naturali presenta segno e caratteristiche differenti in funzione del periodo di vita degli aerogeneratori.

Nell'ambito della fase di cantiere, laddove sarà necessario procedere ad operazioni di movimento terra e denaturalizzazione di superfici, i potenziali impatti sono associati prevalentemente all'occupazione di suolo, all'approvvigionamento di materiale inerte per la sistemazione/allestimento della viabilità, all'approntamento delle piazzole ed alla costruzione delle fondazioni degli aerogeneratori.

A tale proposito si richiamano i principali dati di movimento terra scaturiti dall'analisi progettuale:

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 244 di 246	

RIEPILOGO MOVIMENTI TERRA			
SCAVI			
S.1	Strade - Scavi su roccia		23.439
S.2	Piazzole e fondazioni - Scavi su roccia		72.044
S.3	Scavi per realizzazione cavidotti		39.477
S.4	Scavi per realizzazione canalette deflusso acque meteoriche		2.068
S.5	Strade - Scotico terreno vegetale		9.169
S.6	Piazzole - Scotico terreno vegetale		9.359
	Totale materiale scavato	m³	155.556
FABBISOGNI DI CANTIERE			
F.1	Fabbisogno rilevati strade		16.797
F.2	Fabbisogno soprastruttura strade		17.804
F.3	Fabbisogno rilevati piazzole		18.693
F.4	Fabbisogno soprastruttura piazzole		16.109
F.5	Fabbisogno materiale per rinterro fondazioni		22.905
F.6	Fabbisogno materiale per rinterro cavidotti		27.631
F.7	Fabbisogno materiale per ripristini ambientali (strade)		5.123
F.8	Fabbisogno materiale per ripristini ambientali (piazzole)		13.405
F.9	Fabbisogno conglomerati bituminosi per strade		446
	Totale fabbisogno materiali per cantiere		138.913
RIUTILIZZO IN SITO			
R.1	Totale riutilizzo in sito per soprastruttura di strade e piazzole	m ³	33.914
R.2	Totale riutilizzo in sito per rilevati di strade e piazzole	m ³	35.490
R.3	Totale riutilizzo in sito per rinterro fondazioni	m ³	22.905
	Totale riutilizzo in sito per ripristini ambientali strade e piazzole	m ³	18.528
R.4	Totale riutilizzo in sito per rinterro cavidotti	m ³	27.631
	Totale materiale riutilizzato in cantiere		138.467
	Terre e rocce in esubero rispetto ai fabbisogni del cantiere da destinarsi preferibilmente alla manutenzione di esistente viabilità rurale (esubero da opere civili parco eolico)	m³	5.243
	Terre e rocce in esubero rispetto ai fabbisogni del cantiere da destinarsi preferibilmente a riutilizzo in altro sito (p.e tombamento vuoti di cava) o, in subordine, a smaltimento (esubero da opere elettromeccaniche)	m³	11.846

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 245 di 246	

Nota: i quantitativi si riferiscono a volumi misurati in posto

A fronte di un totale complessivo di materiale scavato stimato in 155.000 m³, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero integrale per le finalità costruttive del cantiere, da attuarsi in accordo con i seguenti criteri generali. Per tali materiali, trattandosi di un riutilizzo allo stato naturale nel sito in cui è avvenuta l'escavazione (i.e. il cantiere), ricorrono le condizioni per l'esclusione diretta dal regime di gestione dei rifiuti, in accordo con le previsioni dell'art. 185 c. 1 lett. c del TUA:

- **riutilizzo integrale in sito del materiale costituito da rocce**, allo stato naturale e previa operazione di riduzione granulometrica con frantoio mobile, per le operazioni di rinterro delle fondazioni, formazione di rilevati stradali, costruzione della soprastruttura delle piazzole di macchina e delle strade di servizio del parco eolico (in adeguamento e di nuova realizzazione);
- **Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- **Riutilizzo in sito del terreno escavato nell'ambito della realizzazione dei cavidotti** con percentuale di recupero del 70% circa;
- **Recupero delle terre e rocce da scavo in esubero dalla realizzazione delle opere civili nell'area del parco eolico (viabilità e piazzole)** per interventi di manutenzione della esistente viabilità rurale come prospettato nel Piano preliminare di utilizzo;
- **Gestione delle terre e rocce da scavo in esubero dalla realizzazione dei cavidotti rispetto alle esigenze del cantiere in regime di rifiuto**, da destinarsi ad operazioni di recupero o smaltimento.

Con riferimento al materiale di scavo in esubero rispetto alle esigenze costruttive del cantiere, in virtù delle buone caratteristiche geomeccaniche dei predetti materiali, si sottolinea come gli stessi si prestino ad un riutilizzo a fini ingegneristici per la formazione di rilevati e riempimenti. A tal fine, pertanto, è plausibile che gli stessi saranno destinati a processi di recupero in accordo con le procedure previste dal D.M. 05/02/1998, evitando conseguentemente lo smaltimento in discarica autorizzata.

Occupazione di suolo

Gli effetti derivanti dalla occupazione di suolo conseguenti alla realizzazione ed esercizio degli aerogeneratori (viabilità da adeguare e di nuova realizzazione, piazzole provvisorie e definitive) risultano certamente contenuti in rapporto all'estensione delle tipologie ambientali riconoscibili nel settore di intervento.

In fase di cantiere è stimabile un'occupazione di suolo complessiva di circa 10 ettari

COMMITTENTE WPD Italia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO WPD-B-RA3
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	PAGINA 246 di 246	

A conclusione delle attività di costruzione si stima un'occupazione effettiva di superficie più contenuta (indicativamente 7 ettari), scarsamente significativa rispetto alla superficie energeticamente produttiva, individuata come involucro delle postazioni degli aerogeneratori.

Nell'ambito della fase di esercizio, viceversa, l'operatività delle turbine in progetto sarà in grado di assicurare un risparmio di fonti fossili quantificabile in circa 37.404TEP (tonnellate equivalenti di petrolio/anno, assumendo una producibilità dell'impianto pari a 200.023 MWh/anno ed un consumo di 0,187 TEP/MWh (Fonte Autorità per l'energia elettrica ed il gas, 2008).

Inoltre, su scala nazionale, l'attività produttiva dell'impianto determinerà, in dettaglio, i seguenti effetti indiretti sul consumo di risorse non rinnovabili e sulla produzione di rifiuti da combustione.

Tabella 4.9 – Effetti dell'esercizio degli aerogeneratori in progetto in termini di consumi evitati di risorse non rinnovabili e produzione di residui di centrali termoelettriche

Indicatore	g/kWh ⁷	Valore	Unità
Carbone	508	101.522	t/anno
Olio combustibile	256,7	51.353	t/anno
Cenere da carbone	48	9.601	t/anno
Cenere da olio combustibile	0,3	60	t/anno
Acqua industriale	0,392	78.409	m ³ /anno

⁷ Rapporto Ambientale Enel 2007