

AUTORIZZAZIONE UNICA EX D. LGS. N. 387/2003



Progetto Definitivo

Parco Eolico Abruzzo

Titolo elaborato:

Studio d'Impatto Ambientale - Relazione generale

MF	RB	GD	EMISSIONE	07/12/23	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	
PROPONENTE  SVILUPPO PRIME SRL Via A. De Gasperi n. 8 74023 Grottaglie (TA)			CONSULENZA  GECODOR SRL Via A. De Gasperi n. 8 74023 Grottaglie (TA) PROGETTISTA Ing. Gaetano D'Oronzio			
Codice ABSA084			Formato A4	Scala	Foglio 1 di 128	

Sommarario

1.	INTRODUZIONE	4
2.	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	4
2.1.	Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore	8
2.2.	Viabilità e piazzole	9
2.3.	Descrizione opere elettriche	11
2.3.1.	Aerogeneratori	11
2.3.2.	Stazione Elettrica Utente di trasformazione	12
2.3.3.	Linee elettriche di collegamento MT	14
2.3.4.	Linea elettrica di collegamento 36 kV	18
2.3.5.	Stazione Elettrica della RTN Terna 380/150/36 kV di Fresagrandinaria	18
2.4.	Fasi di vita del progetto	19
2.4.1.	Costruzione	19
2.4.1.1.	Opere civili	19
2.4.1.2.	Opere elettriche e di telecomunicazione	20
2.4.1.3.	Installazione aerogeneratori	20
2.4.2.	Esercizio e manutenzione	21
2.4.3.	Dismissione dell'impianto	21
3.	METODOLOGIA DI ANALISI	21
4.	ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)	24
4.1.	Popolazione e salute umana	24
4.1.1.	Aspetti demografici	24
4.1.2.	Economia in Abruzzo	27
4.1.3.	Aspetti occupazionali	29
4.1.4.	Indici di mortalità per causa	31
4.1.5.	Censimento fabbricati	32
4.2.	Biodiversità	41
4.2.1.	Flora	41
4.2.2.	Fauna	43
4.2.3.	Rete Natura 2000	44
4.2.4.	Important Birds Area (IBA)	47
4.3.	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	51
4.3.1.	Inquadramento geologico	51

4.3.2.	Classificazione sismica	55
4.3.3.	Uso del suolo	60
4.4.	Acqua	61
4.4.1.	Inquadramento generale	61
4.4.2.	Qualità delle acque	64
4.5.	Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio	65
4.5.1.	Caratteristiche del paesaggio	75
4.6.	Aria e clima	77
4.6.1.	Inquadramento normativo	78
4.6.2.	Analisi della qualità dell'aria	79
5.	COMPATIBILITÀ DELL'OPERA, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI	82
5.1.	Popolazione e salute umana	82
5.2.	Biodiversità	83
5.2.1.	Flora	83
5.2.2.	Fauna	84
5.2.3.	Rete Natura 2000	87
5.2.4.	Important Birds Area	89
5.2.5.	Impatti potenziali sulla Biodiversità e interventi di mitigazione	91
5.3.	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	94
5.4.	Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	95
5.5.	Acqua	98
5.6.	Aria e clima	100
6.	IMPATTI E RELATIVA MAGNITUDO SUI COMPARTI AMBIENTALI	104
6.1.	Impatti in fase di cantiere	106
6.1.1.	Popolazione e salute umana – Qualità dell'aria	106
6.1.2.	Biodiversità: Flora – Consumo di suolo	107
6.1.3.	Biodiversità: Fauna, Avifauna – Consumo di suolo	107
6.1.4.	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare – Consumo di suolo	108
6.1.5.	Acqua – Qualità dell'acqua	108
6.1.6.	Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio – Invisibilità	108
6.1.7.	Atmosfera, aria e clima – Qualità dell'aria	108
6.2.	Matrice di sintesi degli impatti in fase di cantiere	110
6.3.	Impatti in fase di esercizio	110

6.3.1.	Popolazione e salute umana - Qualità dell'aria	110
6.3.2.	Biodiversità: Flora – Consumo di suolo	110
6.3.3.	Biodiversità: Fauna, Avifauna – Consumo di suolo	111
6.3.4.	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare – Consumo di suolo	111
6.3.5.	Acqua – Qualità dell'acqua	112
6.3.6.	Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio – Invisibilità	112
6.3.7.	Atmosfera, aria e clima - Qualità dell'aria	113
6.4.	Matrice di sintesi degli impatti in fase di esercizio	113
7.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	113
7.1.	Alternativa "0"	113
7.2.	Alternative di localizzazione	118
7.3.	Alternative dimensionali	119
7.4.	Alternative progettuali	120
8.	CONCLUSIONI	121
9.	ELABORATI DI RIFERIMENTO	127

1. INTRODUZIONE

La **Sviluppo Prime s.r.l.** è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Abruzzo, denominato “**Parco Eolico Abruzzo**”, nel territorio dei Comuni di Cupello, Fresagrandinaria, Palmoli, Tuffillo e Furci (Provincia di Chieti), di potenza totale pari a 66 MW e con punto di connessione in corrispondenza della stazione elettrica RTN Terna 380/150/36 kV di futura realizzazione nel Comune di Fresagrandinaria.

A tale scopo, la **GE.CO.D'OR s.r.l.**, società italiana impegnata nello sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili con particolare focus nel settore dell'eolico e proprietaria della suddetta Sviluppo Prime s.r.l., si è occupata della progettazione definitiva per la richiesta di Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e l'esercizio del suddetto impianto eolico e della relativa Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA).

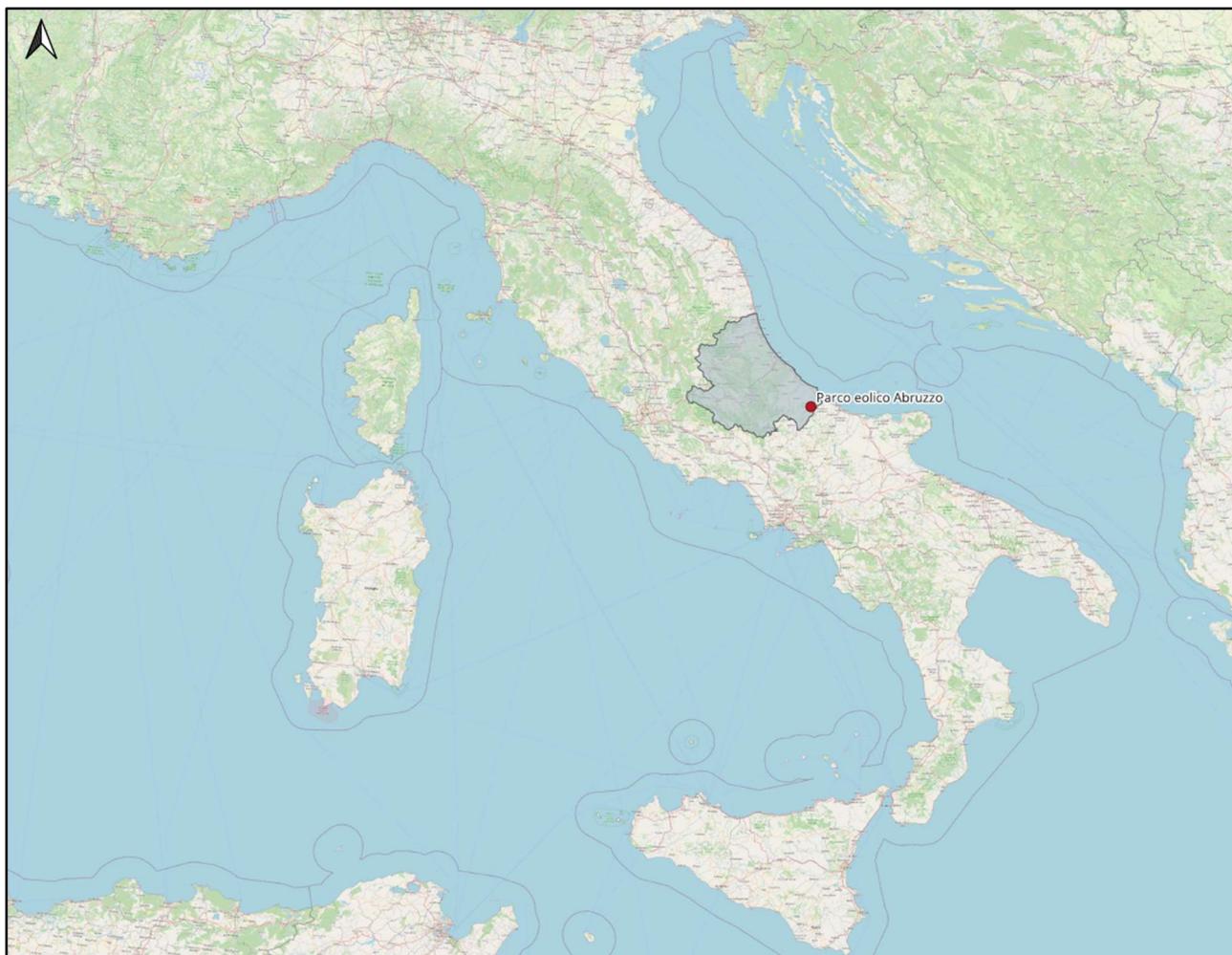


Figura 1.1: Localizzazione Parco Eolico Abruzzo

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico presenta una potenza totale pari a 66 MWp ed è costituito da 11 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 6 MW, altezza della torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m. Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante un cavidotto interrato in media tensione 33 kV che convoglia l'elettricità

presso una Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 36/33 kV, al fine di collegarsi alla Stazione Elettrica (SE) 380/150/36 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna di Fresagrandinaria attraverso un cavidotto interrato a 36 kV.

L'impianto interessa prevalentemente i Comuni di Cupello (CH), dove ricadono 3 aerogeneratori, Fresagrandinaria (CH), dove ricadono 2 aerogeneratore, la SEU e SE RTN Terna 380/150/36 kV, Palmoli (CH), dove ricadono 2 aerogeneratori, Tuffillo (CH), dove ricadono 2 aerogeneratori, e Furci (CH), dove ricadono 2 aerogeneratori (**Figura 2.1**).

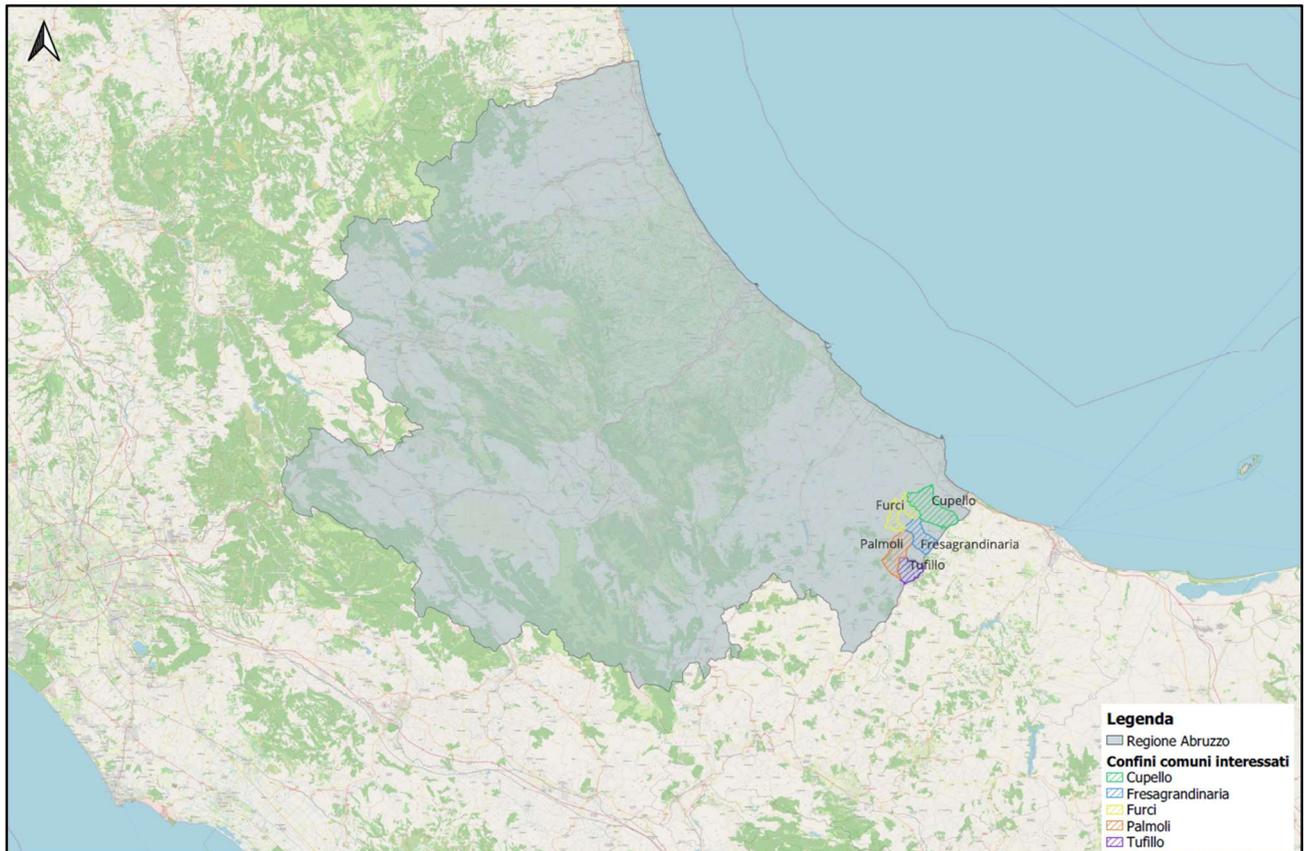


Figura 2.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

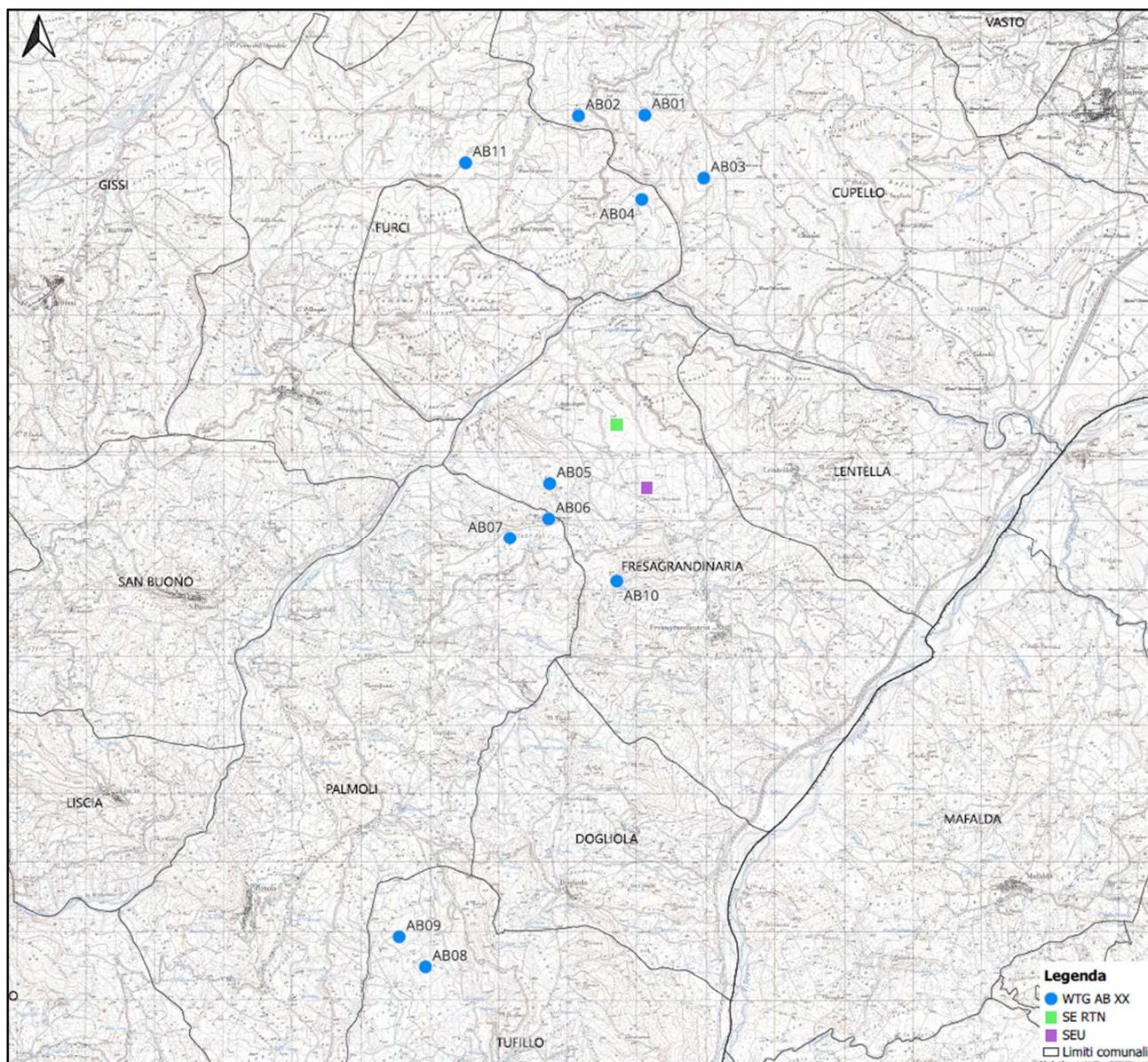


Figura 2.2: Layout d'impianto su IGM con i limiti amministrativi dei comuni interessati

Il parco eolico può essere inteso come suddiviso in tre parti (**Figura 2.3**): quella ricadente a sud-ovest del centro abitato di Cupello (Zona 1), costituita da 5 WTG, quella ricadente a nord-ovest del centro abitato di Fresagrandinaria (Zona 2), costituita da 4 WTG, e quella ricadente a nord-ovest del centro abitato di Tuffillo, costituita da 2 WTG (Zona 3).

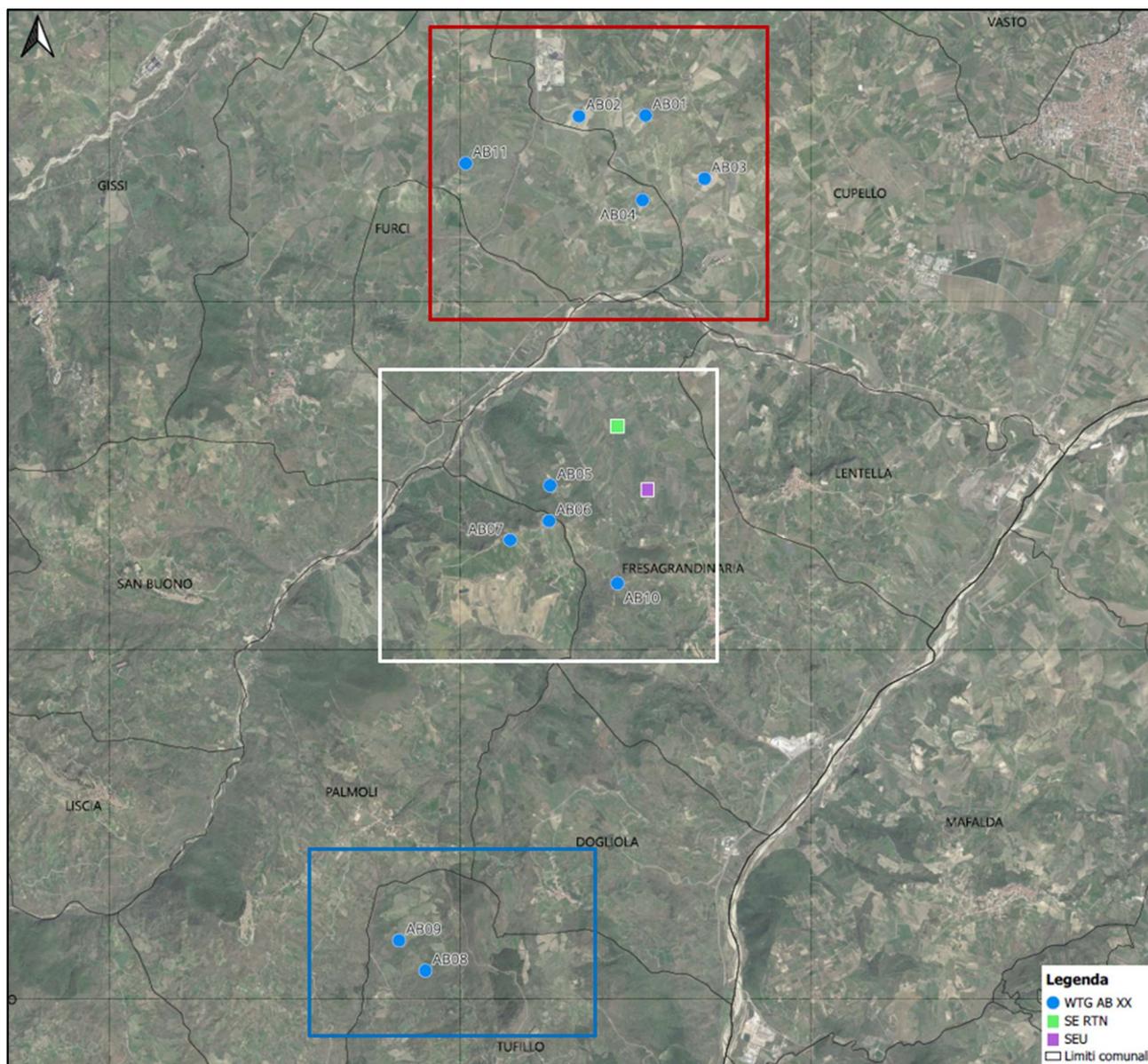


Figura 2.3: Layout d'impianto su ortofoto suddiviso in zone: Zona 1 (rettangolo rosso), Zona 2 (rettangolo bianco) e Zona 3 (rettangolo blu)

Le turbine eoliche sono collegate mediante un sistema di linee elettriche interrato di Media Tensione a 33 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna, necessario alla costruzione e alla gestione futura dell'impianto e realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

Le linee elettriche in Media Tensione vengono collegate alla SEU 36/33 kV, posizionata in posizione baricentrica rispetto agli aerogeneratori di progetto e a sua volta collegata, mediante un sistema di 2 linee elettriche interrato a 36 kV, alla Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150/36 kV, da inserire in entra - esce alla linea 380 kV "Larino-Gissi".

2.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre (suddivisa in più parti), dalla navicella, dal Drive Train, dall'Hub e tre pale che costituiscono il rotore.

Per il presente progetto si prevede di installare un aerogeneratore modello Siemens Gamesa SG170, di potenza nominale pari a 6,0 MWp, altezza torre all'hub pari a 135 m e diametro del rotore pari a 170 m (Figura 2.1.1).

Oltre ai componenti sopra elencati, un sistema di controllo esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al proprio asse principale e il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore, a passo variabile, è in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro ed è posto sopravvento al sostegno con mozzo rigido in acciaio.

Altre caratteristiche principali sono riassunte nella **Tabella 2.1.1** e in allegato alla presente.

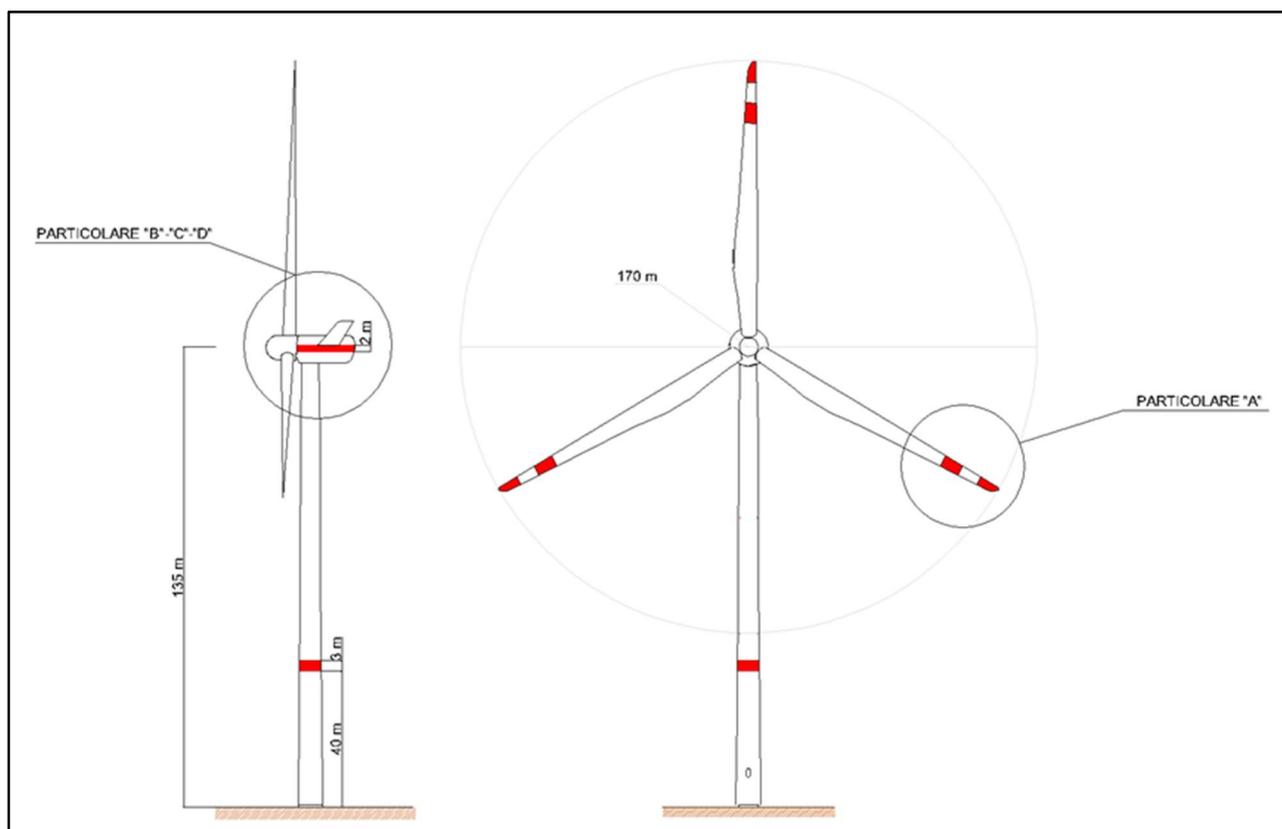


Figura 2.1.1: Profilo aerogeneratore SG170 – 6,0 MWp – HH = 135 m – D = 170 m

Rotor		Grid Terminals (LV)	
Type.....	3-bladed, horizontal axis	Baseline nominal power..	6.0MW/6.2 MW
Position.....	Upwind	Voltage.....	690 V
Diameter.....	170 m	Frequency.....	50 Hz or 60 Hz
Swept area.....	22,698 m ²	Yaw System	
Power regulation.....	Pitch & torque regulation with variable speed	Type.....	Active
Rotor tilt.....	6 degrees	Yaw bearing.....	Externally geared
Blade		Yaw drive.....	Electric gear motors
Type.....	Self-supporting	Yaw brake.....	Active friction brake
Single piece blade length	83,3 m	Controller	
Segmented blade length:		Type.....	Siemens Integrated Control System (SICS)
Inboard module.....	68,33 m	SCADA system.....	Consolidated SCADA (CSSS)
Outboard module.....	15,04 m	Tower	
Max chord.....	4.5 m	Type.....	Tubular steel / Hybrid
Aerodynamic profile.....	Siemens Gamesa proprietary airfoils	Hub height.....	100m to 165 m and site- specific
Material.....	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)	Corrosion protection.....	
Surface gloss.....	Semi-gloss, < 30 / ISO2813	Surface gloss.....	Painted
Surface color.....	White, RAL 9018	Color.....	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Aerodynamic Brake		Operational Data	
Type.....	Full span pitching	Cut-in wind speed.....	3 m/s
Activation.....	Active, hydraulic	Rated wind speed.....	11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Load-Supporting Parts		Cut-out wind speed.....	25 m/s
Hub.....	Nodular cast iron	Restart wind speed.....	22 m/s
Main shaft.....	Nodular cast iron	Weight	
Nacelle bed frame.....	Nodular cast iron	Modular approach.....	Different modules depending on restriction
Mechanical Brake			
Type.....	Hydraulic disc brake		
Position.....	Gearbox rear end		
Nacelle Cover			
Type.....	Totally enclosed		
Surface gloss.....	Semi-gloss, <30 / ISO2813		
Color.....	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018		
Generator			
Type.....	Asynchronous, DFIG		

Tabella 2.1.1: Specifiche tecniche aerogeneratore di progetto

2.2. Viabilità e piazzole

La viabilità e le piazzole del parco eolico sono elementi progettati considerando la fase di costruzione e la fase di esercizio dell'impianto eolico.

In merito alla viabilità, come detto sopra, si è cercato di utilizzare il sistema viario esistente adeguandolo al passaggio dei mezzi eccezionali. Tale indirizzo progettuale ha consentito di minimizzare l'impatto sul territorio e di ripristinare tratti di viabilità comunale e interpoderali che si trovano in stato di dissesto migliorando l'accessibilità dei luoghi anche alla popolazione locale.

Nei casi in cui tale approccio non è stato perseguibile sono stati progettati tratti di nuova viabilità seguendo il profilo naturale del terreno senza interferire con il reticolo idrografico presente in sito.

Nella **Figura 2.2.1** è riportata una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e per quelli di nuova realizzazione.

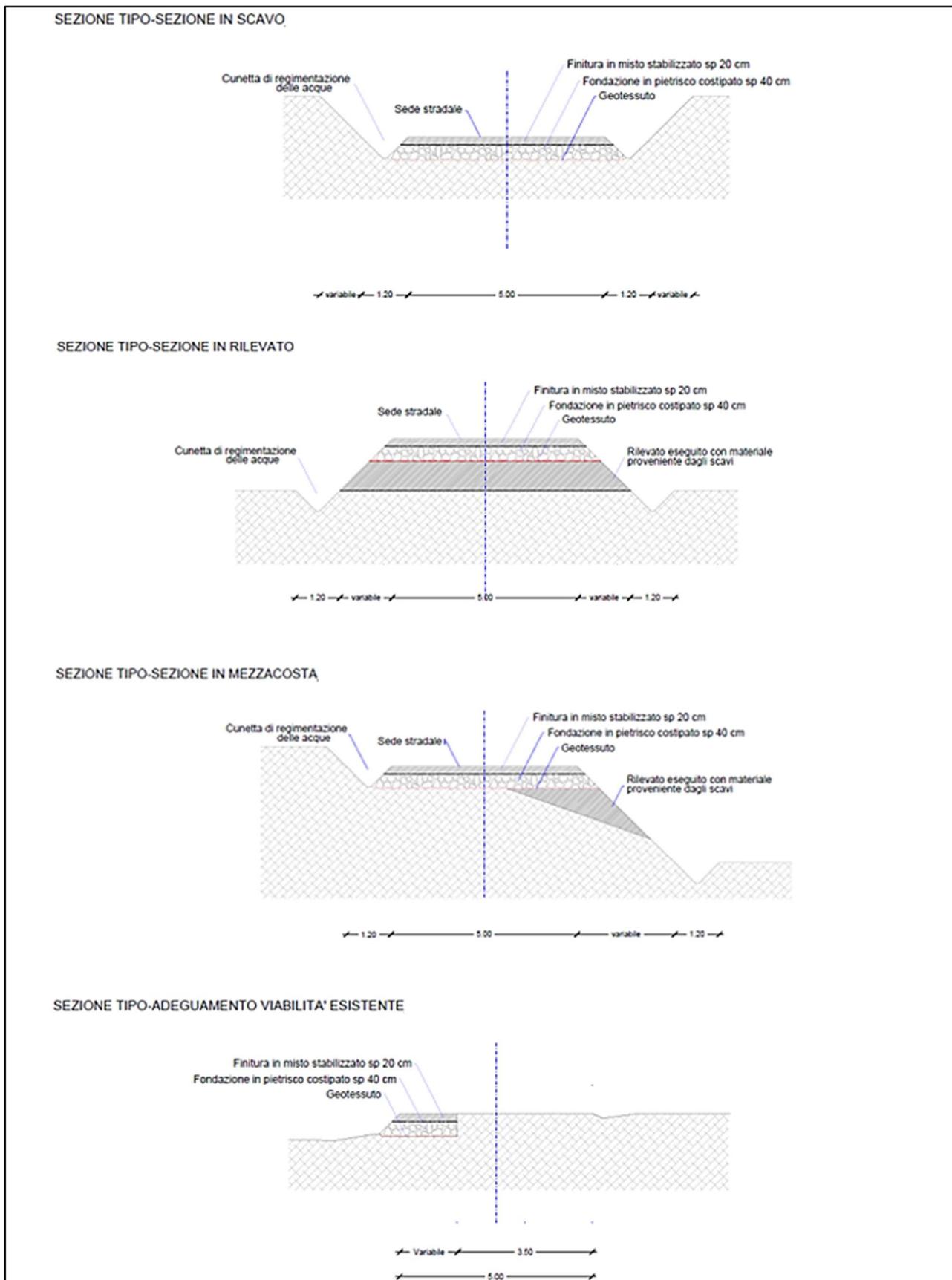


Figura 2.2.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

La progettazione delle piazzole da realizzare per l'installazione di ogni aerogeneratore prevede due configurazioni, la prima necessaria all'installazione dell'aerogeneratore e la seconda, a seguito di opere di ripristino parziale, necessaria alla fase di esercizio e manutenzione dell'impianto (**Figura 2.2.2**).

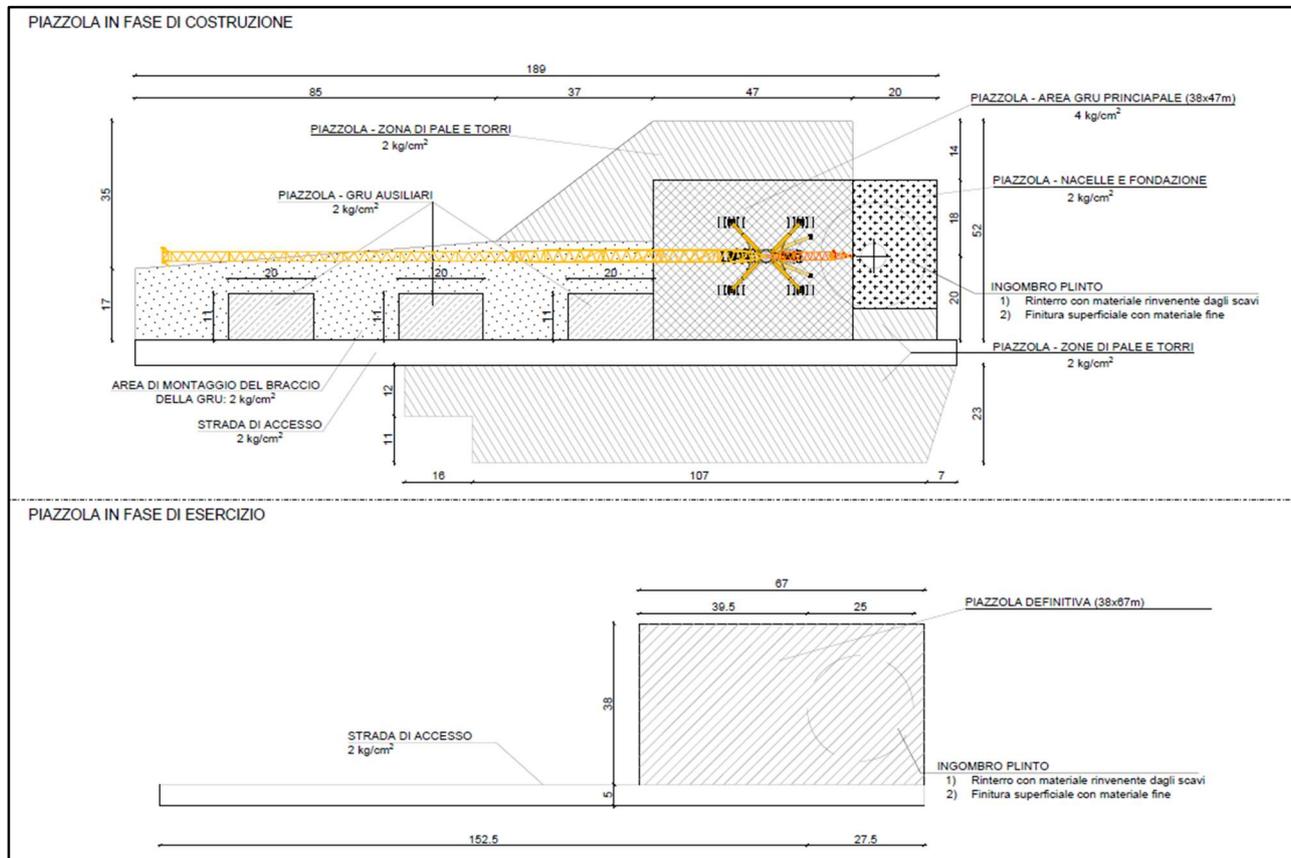


Figura 2.2.2: Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

2.3. Descrizione opere elettriche

2.3.1. Aerogeneratori

L'impianto eolico è composto da aerogeneratori dotati di generatori asincroni trifase, opportunamente disposti, collegati in relazione alla disposizione dell'impianto e strutturalmente ed elettricamente indipendenti anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Gli aerogeneratori sono collegati fra loro e a loro volta si connettono alla Stazione Elettrica Utente tramite un cavidotto interrato. All'interno della sottostazione è ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (SCADA) del parco eolico che consente di valutare da remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della relativa gestione.

All'interno della torre sono installati:

- l'arrivo cavo BT dal generatore eolico al trasformatore;
- il trasformatore 33 kV/BT;
- il sistema di rifasamento del trasformatore;

- la cella a 33 kV di arrivo linea e di protezione del trasformatore;
- il quadro di BT di alimentazione dei servizi ausiliari;
- quadro di controllo locale.

2.3.2. Stazione Elettrica Utente di trasformazione

La Stazione Elettrica Utente di trasformazione 36/33 kV è localizzata in posizione baricentrica rispetto agli aerogeneratori di progetto ed in prossimità del punto di connessione alla RTN. L'area individuata presenta una morfologia con una pendenza moderata e ricade presso Guardiola, Frazione del Comune di Fresagrandinaria.

La SEU 36/33 kV è collegata alla Stazione Elettrica 380/150/36 kV della RTN Terna di Fresagrandinaria attraverso 3 terne di cavi interrati a 36 kV.

All'interno della SEU sono installati 2 trasformatori 36/33 kV di potenza non inferiore a 40 MVA ONAN/ONAF.

La planimetria elettromeccanica della sottostazione e le caratteristiche delle apparecchiature presenti sono riportate in dettaglio rispettivamente negli elaborati di progetto "ABOE069 Sottostazione Elettrica Utente – planimetria e sezione elettromeccanica" e "ABOE073 Sottostazione Elettrica Utente – schema elettrico unifilare".

Le sezioni MT e BT sono costituite da:

- sistema di alimentazione di emergenza e ausiliari;
- trasformatori servizi ausiliari 33/0,4 kV 200 kVA;
- quadri MT a 33 kV;
- sistema di protezione 36 kV, MT, BT;
- sistema di monitoraggio e controllo;
- quadri misuratori fiscali.

In particolare, i quadri MT a 33 kV comprendono:

- scomparti di sezionamento linee di campo;
- scomparto trasformatore ausiliario;
- scomparto di misura;
- scomparto Shunt Reactor;
- scomparto Bank Capacitor.

Di seguito uno stralcio della planimetria elettromeccanica della Stazione Elettrica Utente di trasformazione 36/33 kV.

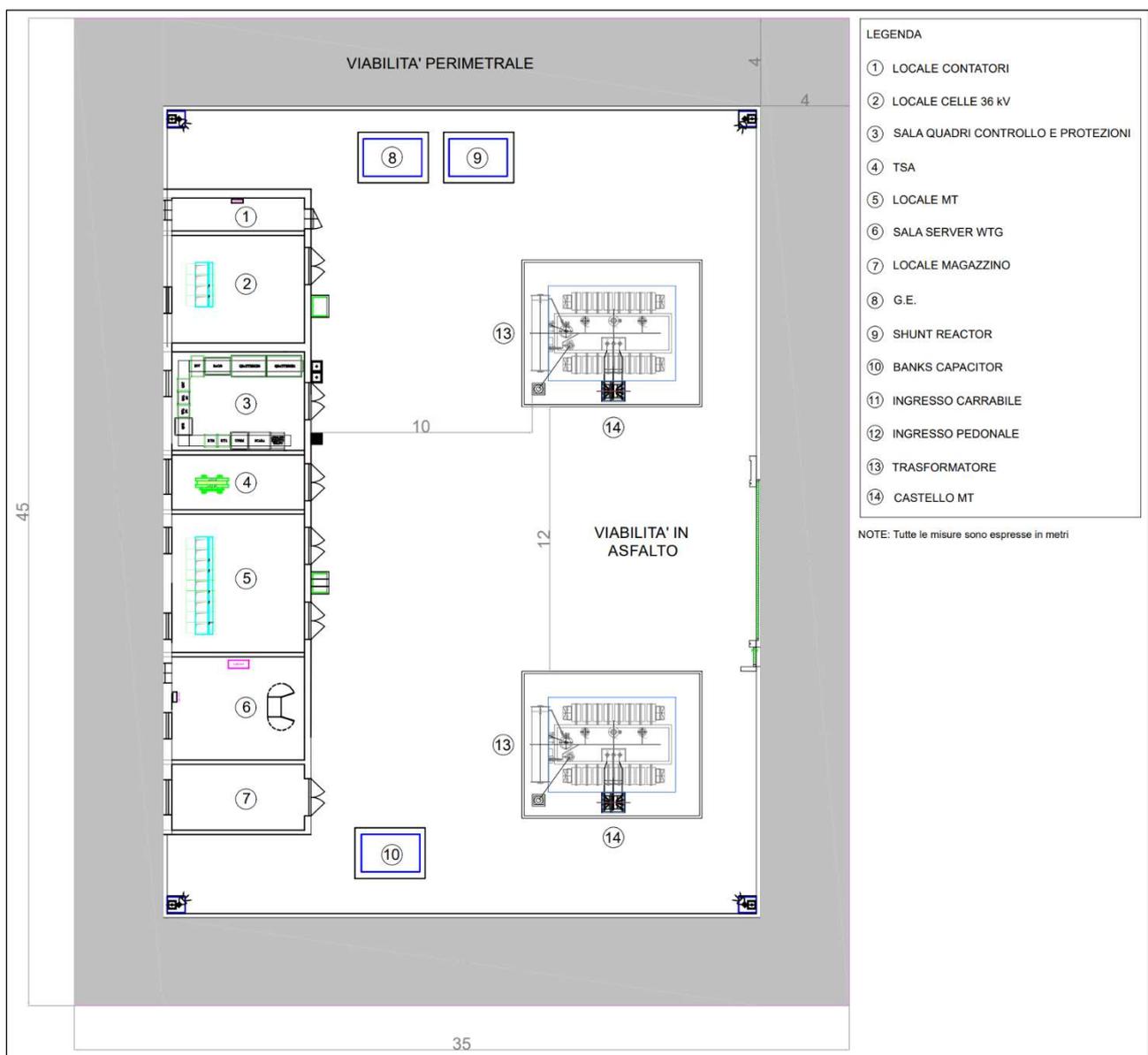


Figura 2.3.2.1: Planimetria elettromeccanica della Stazione Elettrica Utente 36/33 kV

Presso la Stazione Elettrica Utente è prevista la realizzazione di un edificio, di dimensioni in pianta di 29,4 x 6,7 m², all'interno del quale siano ubicati i quadri MT, i trasformatori MT/BT, i quadri ausiliari e di protezione oltre al locale misure e servizi e il locale delle celle a 36 kV (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "ABOE070 Sottostazione Elettrica Utente - piante, prospetti e sezioni").

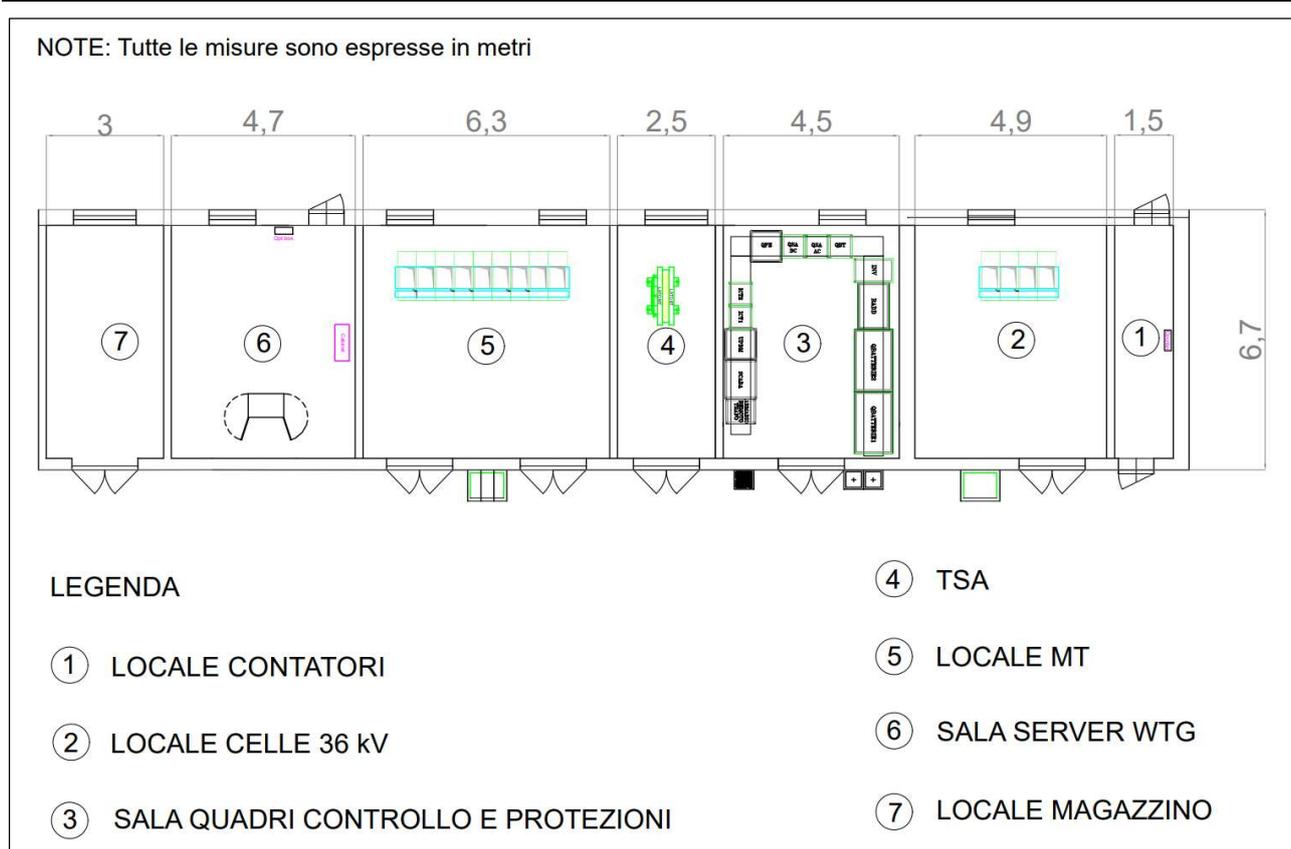


Figura 2.3.2.2: Pianta edificio di controllo SEU 36/33 kV

L'intera area è delimitata da una recinzione perimetrale realizzata con moduli in calcestruzzo prefabbricati di altezza pari a 2,5 m ed è dotata di ingresso pedonale e carrabile.

2.3.3. Linee elettriche di collegamento MT

Il Parco Eolico Abruzzo è caratterizzato da una potenza complessiva di 66 MW, ottenuta da 11 aerogeneratori di potenza di 6 MW ciascuno.

Gli aerogeneratori sono collegati elettricamente tra loro mediante cavi in Media Tensione a 33 kV in modo da formare 5 sottocampi (Circuiti A, B, C, D ed E) di 2 o 3 WTG (Wind Turbine Generator); ognuno di tali circuiti è associato ad un colore diverso per maggiore chiarezza, come esplicitato dalla seguente tabella:

Sottocampo o Circuito	Aerogeneratori	Potenza totale [MW]
CIRCUITO A	AB03 – AB01	12,0
CIRCUITO B	AB02 – AB04	12,0
CIRCUITO C	AB08 – AB09	12,0
CIRCUITO D	AB07 – AB05 – AB06	18,0
CIRCUITO E	AB11 – AB10	12,0

Tabella 2.3.3.1: Distribuzione linee a 33 kV

Gli aerogeneratori sono stati collegati elettricamente secondo un criterio che tiene in considerazione i valori di cadute di tensione e perdite di potenza e l'ottimizzazione delle lunghezze dei cavi utilizzati.

Lo schema a blocchi di riferimento, nel quale è indicata la terna di cavi adoperati per ogni tratto di linea e nel quale gli aerogeneratori di ogni linea sono collegati tra loro secondo lo schema in entra – esci, in smistamento e in fine linea, è riportato nella **Figura 2.3.3.1**.

L'aerogeneratore capofila (fine linea) è collegato al resto del circuito, i restanti sono collegati tra loro in Entra – Esci o smistamento (AB06) e ognuno dei 5 circuiti è collegato alla Stazione Elettrica Utente 36/33 kV.

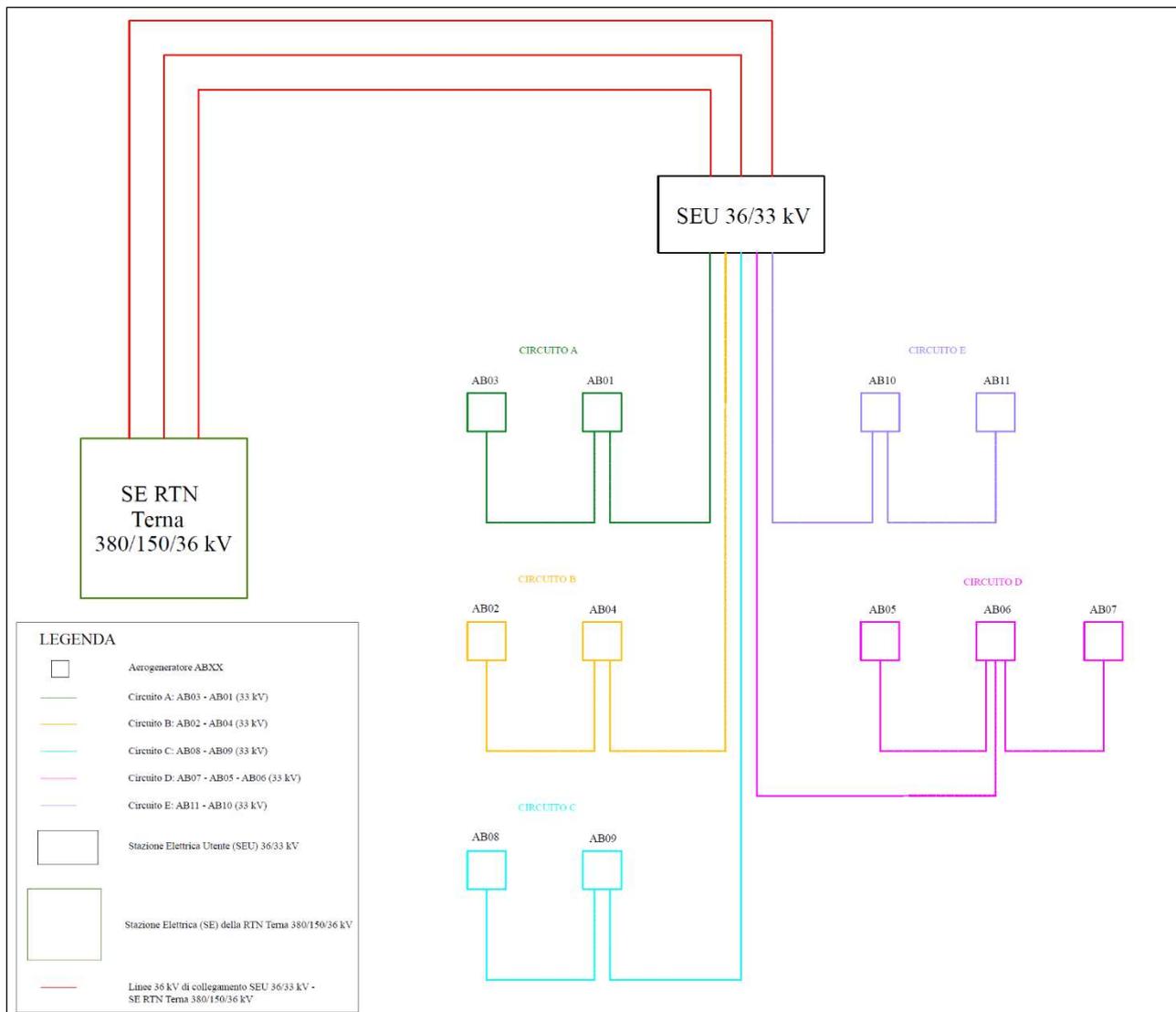


Figura 2.3.3.1: Schema a blocchi del Parco Eolico Abruzzo

I cavi utilizzati per i collegamenti interni ai singoli circuiti e per il collegamento di ogni circuito alla SEU sono del tipo standard in alluminio con schermatura elettrica e protezione meccanica integrata.

In particolare, uno dei possibili cavi da impiegare per il collegamento di tutte le tratte in Media Tensione è il tipo ARP1H5(AR)E P-Laser AIR BAG™ (o similari), a norma IEC 60502-2 e HD 620, del primario costruttore Prysmian.

Come anticipato, per ogni tratto di collegamento si prevede una posa direttamente interrata di cavo, essendo il cavo in questione idoneo alla stessa e meccanicamente protetto.

I cavi sono collocati in trincee ad una profondità di posa di 1 m dal piano del suolo su un sottofondo di sabbia di spessore di 0,1 m e la distanza di separazione delle terne adiacenti in parallelo sul piano orizzontale è pari a 0,20 m.

Le figure seguenti, nelle quali le misure sono espresse in mm, mostrano la modalità di posa nel caso di una o più terne presenti in trincea (maggiori dettagli sono apprezzabili nell'elaborato "ABOE063 Distribuzione MT - sezioni tipiche delle trincee di cavidotto").

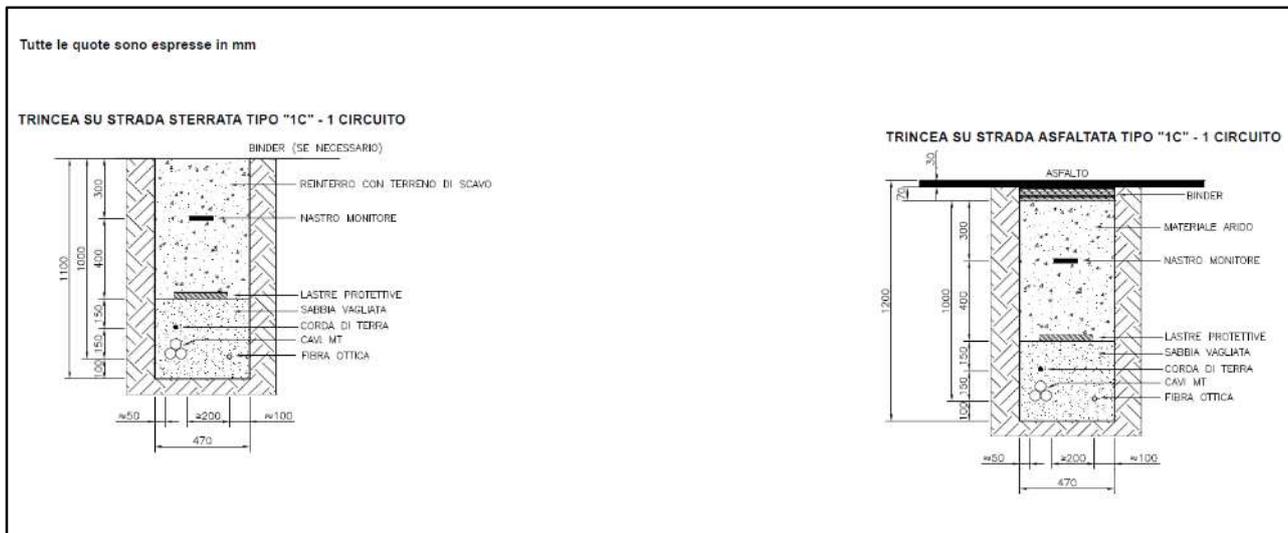


Figura 2.3.3.2: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per una terna di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

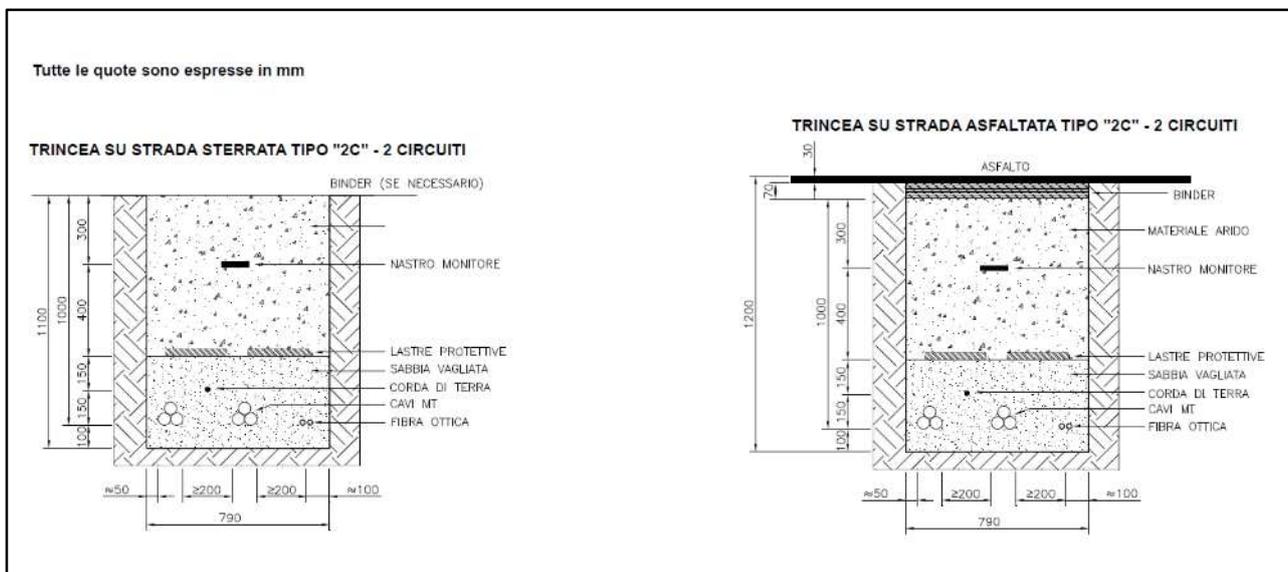


Figura 2.3.3.3: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per due terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

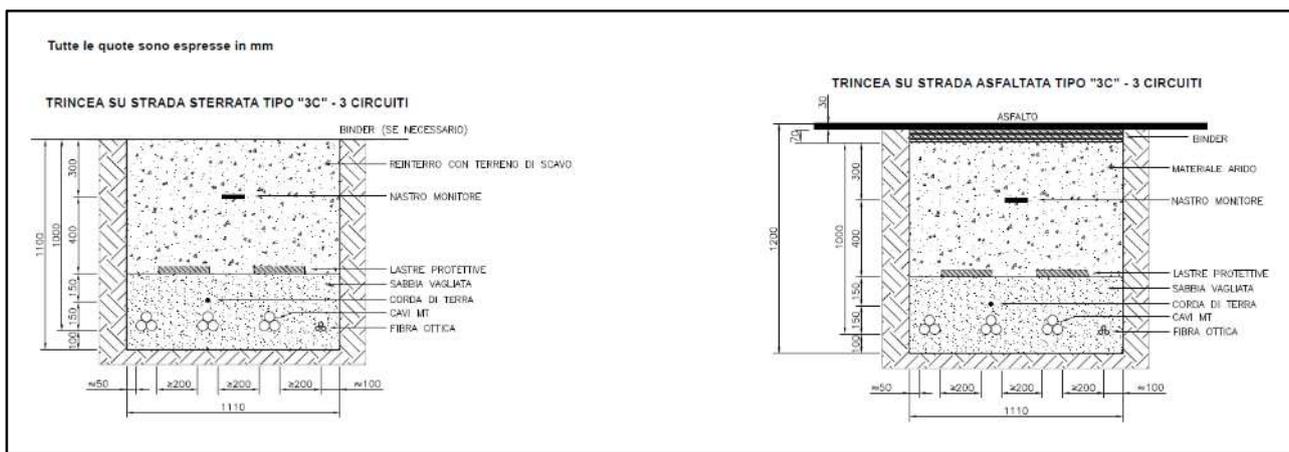


Figura 2.3.3.4: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per tre terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

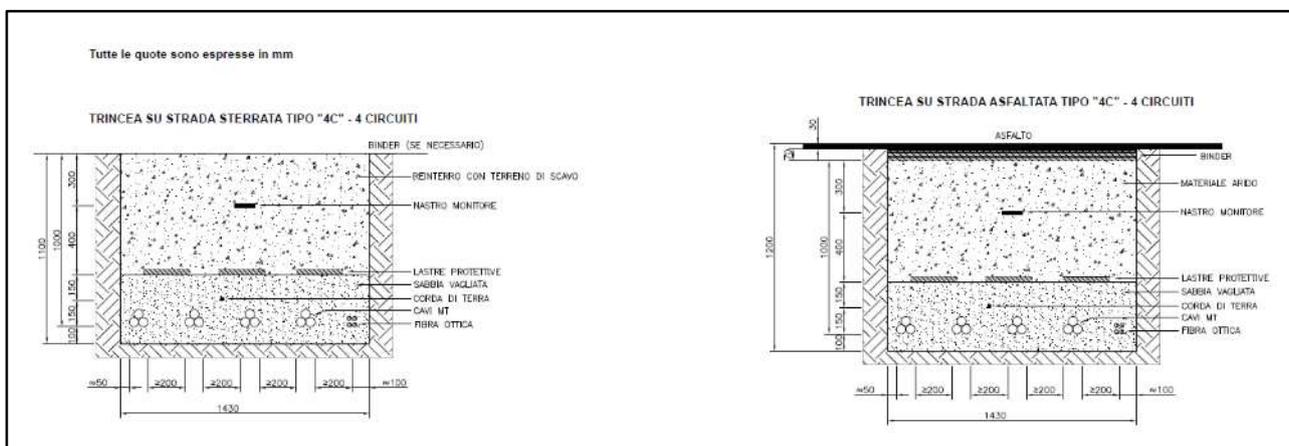


Figura 2.3.3.5: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per quattro terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

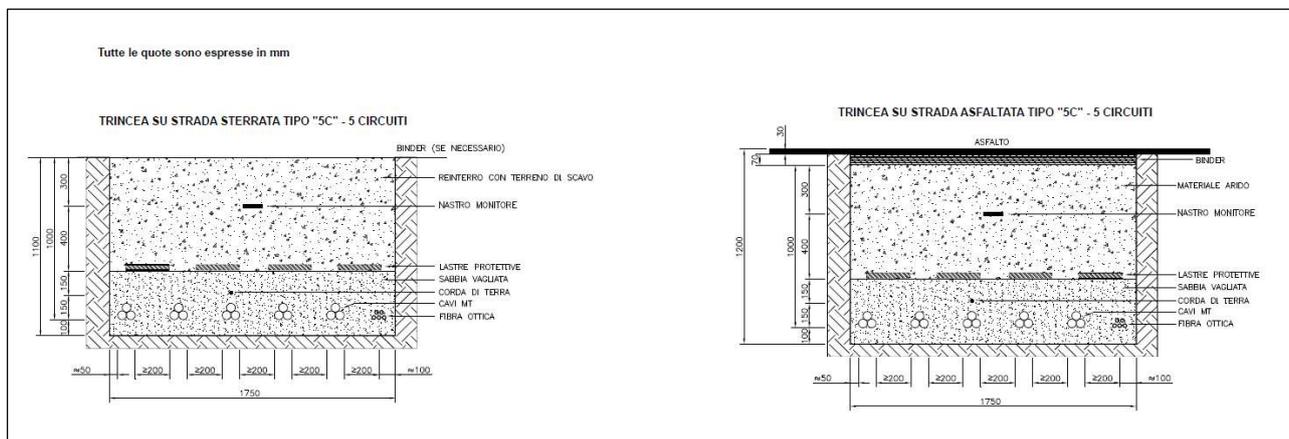


Figura 2.3.3.5: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per cinque terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

Come si evince dalle figure precedenti, oltre alle terne di cavi presenti in trincea, è previsto un collegamento in **fibra ottica**, da adoperare per controllare e monitorare gli aerogeneratori.

Per realizzare il sistema di telecontrollo dell'intero impianto, come previsto dal progetto, si adoperava un cavo ottico dielettrico a 24 fibre ottiche per posa in tubazione, corredato degli accessori necessari per la relativa giunzione e attestazione, essendo lo stesso adatto alla condizione di posa interrata e tale da

assicurare un'attenuazione accettabile di segnale.

Il cavo in fibra è posato sul tracciato del cavo mediante l'utilizzo di tritubo in PEHD e le modalità di collegamento seguono lo schema di collegamento elettrico degli aerogeneratori.

Il parco eolico è dotato di un **sistema di terra**; in particolare, è previsto un sistema di terra relativo a ciascun aerogeneratore e costituito da anelli dispersori concentrici, collegati tra loro radialmente e collegati all'armatura del plinto di fondazione in vari punti.

In aggiunta al sistema di cui sopra, si prevede di adoperare un conduttore di terra di collegamento tra le reti di terra dei singoli aerogeneratori consistente in una corda di rame nudo di sezione non inferiore a 95 mm², interrata all'interno della trincea in cui sono posati i cavi a 33 kV e di fibra ottica e ad una profondità di 0,850 m e 0,950 m dal piano del suolo rispettivamente nel caso di strada sterrata o asfaltata (elaborato di progetto "ABOE063 Distribuzione MT - sezioni tipiche delle trincee di cavidotto").

Al fine di evitare, in presenza di eventuali guasti, il trasferimento di potenziale agli elementi sensibili circostanti, come tubazioni metalliche, sottoservizi, in corrispondenza di attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto, si prevede di adoperare un cavo Giallo-Verde avente diametro superiore a 95 mm² del tipo FG16(O)R.

Il cavo di cui sopra è opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, è inserito da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza e assicura una resistenza analoga a quella della corda di rame nudo di 95 mm².

In definitiva, si realizza una maglia di terra complessiva in grado di ottenere una resistenza di terra con un più che sufficiente margine di sicurezza, in accordo con la Normativa vigente.

2.3.4. Linea elettrica di collegamento 36 kV

Il collegamento tra la Stazione Elettrica Utente di trasformazione 36/33 kV e la Stazione Elettrica 380/150/36 kV della RTN Terna è realizzato tramite una linea interrata costituita da 3 terne di cavi a 36 kV.

La scelta della sezione dei cavi presi in considerazione, come specificato negli elaborati specifici, è stata effettuata in modo che la corrente di impiego I_b risulti inferiore alla portata effettiva del cavo stesso e tenendo presente le condizioni di posa adottate e potrà comunque subire modifiche, non sostanziali, in fase di progettazione esecutiva, a seconda delle condizioni operative riscontrate.

2.3.5. Stazione Elettrica della RTN Terna 380/150/36 kV di Fresagrandinaria

La Stazione Elettrica della RTN Terna è localizzata nel Comune di Fresagrandinaria ed è costituita da una sezione a 36 kV, che comprende un edificio quadri alla tensione nominale di 36 kV, una sezione a 150 kV, costituita da 2 stalli parallelo e da stalli per iniziative FER e per futuri sviluppi, e da una sezione

a 380 kV, costituita da 2 stalli parallelo, 3 stalli di trasformatori 380/36 kV da 250 MVA, 2 stalli di autotrasformatori 380/150 kV da 400 MVA, 2 stalli necessari alla realizzazione dell'entra – esci dalla linea della RTN 380 kV “Larino – Gissi” e da stalli previsti per futuri sviluppi di rete.

Le apparecchiature che costituiscono lo SE di cui sopra rispondono alle specifiche Terna.

2.4. Fasi di vita del progetto

L'impianto eolico avrà una vita di circa 30 anni che inizierà con le opere di approntamento di cantiere fino alla dismissione dello stesso e il ripristino dei luoghi occupati.

Il progetto prevede tre fasi:

- a) costruzione;
- b) esercizio e manutenzione;
- c) dismissione.

2.4.1. Costruzione

Le opere di costruzioni riguardano le seguenti tipologie:

- opere civili;
- opere elettriche e di telecomunicazione;
- opere di installazione elettromeccaniche degli aerogeneratori e relativa procedura di collaudo e avviamento.

2.4.1.1. Opere civili

Le opere civili riguardano il movimento terra per la realizzazione di strade e piazzole necessarie per la consegna in sito dei vari componenti dell'aerogeneratore e la successiva installazione.

Le strade esistenti che verranno adeguate e quelle di nuova realizzazione avranno una larghezza minima di 5 m e le piazzole per le attività di stoccaggio e montaggio degli aerogeneratori avranno una dimensione pari a circa 1100 mq come riportato nell'elaborato di progetto “ABOC041 Pianta e sezione tipo piazzola (cantiere e esercizio)”.

La consegna in sito delle pale e delle torri avverrà mediante l'utilizzo di rimorchi semoventi e blade lifter (mezzi eccezionali che consentono di ridurre gli ingombri in fase di trasporto in curva) al fine di minimizzare i movimenti terra e gli interventi di adeguamento della viabilità esterna di accesso al sito.

La turbina eolica verrà installata su di una fondazione in cemento armato di tipo indiretto su pali.

La connessione tra la torre in acciaio e la fondazione avverrà attraverso una gabbia di tirafondi opportunamente dimensionati al fine di trasmettere i carichi alla fondazione stessa e resistere al fenomeno della fatica per effetto della rotazione ciclica delle pale.

La progettazione preliminare delle fondazioni è stata effettuata sulla base della relazione geologica e in conformità alla normativa vigente.

I carichi dovuti al peso della struttura in elevazione, al sisma e al vento, in funzione delle caratteristiche di amplificazione sismica locale e delle caratteristiche geotecniche puntuali del sito consentiranno la progettazione esecutiva delle fondazioni affinché il terreno di fondazione possa sopportare i carichi trasmessi dalla struttura in elevazione.

In funzione della relazione geologica e dei carichi trasmessi in fondazione dall'aerogeneratore, in questa fase si è ipotizzata una fondazione di forma tronco-conica di diametro alla base pari a ca. 25 m su n. 10 pali del diametro pari 110 cm e della lunghezza di 20 m.

2.4.1.2. Opere elettriche e di telecomunicazione

Le opere relative alla rete elettrica interna al parco eolico, oggetto del presente lavoro, possono essere così suddivise:

- opere di collegamento elettrico tra aerogeneratori e tra questi ultimi e la Stazione Elettrica di trasformazione Utente;
- opere elettriche di trasformazione 36/33 kV;
- opere di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale;
- fibra ottica di collegamento tra gli aerogeneratori e la Stazione Elettrica di trasformazione Utente e tra quest'ultima e la stazione Terna.

I collegamenti tra il parco eolico e la SEU avverranno tramite linee interrate, esercite a 33 kV, ubicate lungo la rete stradale esistente e sui tratti di strada di nuova realizzazione che verranno poi utilizzati nelle fasi di manutenzione.

L'energia prodotta dai singoli aerogeneratori del parco eolico verrà trasportata alla SEU 36/33 kV, dalla quale, mediante una linea elettrica interrata esercita a 36 kV, l'energia verrà convogliata in corrispondenza della Stazione Elettrica RTN 380/150/36 kV di Fresagrandinaria.

Come anticipato, all'interno del parco eolico verrà realizzata una rete in fibra ottica per collegare tutte le turbine eoliche ad una sala di controllo interna alla SEU attraverso cui, mediante il collegamento a internet, sarà possibile monitorare e gestire il parco da remoto.

La rete di fibra ottica verrà posata all'interno dello scavo realizzato per la posa in opera delle linee di collegamento elettrico.

2.4.1.3. Installazione aerogeneratori

La terza fase della costruzione consiste nel trasporto e montaggio degli aerogeneratori.

Il progetto prevede di raggiungere ogni piazzola di montaggio per scaricare i componenti, installare i

primi due tronchi di torre direttamente sulla fondazione (dopo che quest'ultima avrà superato i 28 giorni di maturazione del calcestruzzo e dopo l'esito positivo dei test sui materiali) e stoccare in piazzola i restanti componenti per essere installati successivamente con una gru di capacità maggiore.

Completata l'installazione di tutti i componenti, si procederà successivamente al montaggio elettromeccanico interno alla torre affinché l'aerogeneratore possa essere connesso alla Rete Elettrica e, dopo opportune attività di commissioning e test, possa iniziare la produzione di energia elettrica.

2.4.2. Esercizio e manutenzione

La fase di gestione dell'impianto prevede interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Le torri eoliche sono dotate di sistema di telecontrollo, ovvero durante la fase di esercizio sarà possibile controllare da remoto il funzionamento delle parti meccaniche ed elettriche e, in caso di malfunzionamento o di guasto, saranno eseguiti interventi di manutenzione straordinaria.

Gli interventi di manutenzione ordinaria, effettuati con cadenza semestrale, verranno eseguiti sulle parti elettriche e meccaniche all'interno della navicella e del quadro a 33 kV posto a base della torre.

Inoltre, sarà previsto un piano di manutenzione della viabilità e delle piazzole al fine di garantire sempre il raggiungimento degli aerogeneratori ed il corretto deflusso delle acque in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità.

2.4.3. Dismissione dell'impianto

La vita media di un parco eolico è generalmente pari ad almeno 30 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo un'attenta revisione di tutti i componenti, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia.

In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuisce a caratterizzare questa fonte come effettivamente "sostenibile" è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione.

Esaurita la vita utile dell'impianto è possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante operam a costi accettabili come esplicitato nell'elaborato di progetto "ABEG006 Piano di dismissione".

3. METODOLOGIA DI ANALISI

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è articolato secondo il seguente schema:

1. definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze, Analisi dello stato dell'ambiente (Scenario di base);
2. analisi della compatibilità dell'opera;

3. mitigazioni e compensazioni ambientali;
4. progetto di monitoraggio ambientale (PMA).

Il SIA prevede, inoltre, una Sintesi non Tecnica che riassume i contenuti dello Studio con un linguaggio comprensibile al fine di consentire la consultazione e la partecipazione a tutti i soggetti potenzialmente interessati.

Il SIA esamina le tematiche ambientali e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera e al contesto ambientale nel quale si inserisce, focalizzando l'attenzione sugli elementi ambientali che nello stato preesistente delle opere in progetto mostrano caratteri di sensibilità e criticità.

I Fattori ambientali considerati sono i seguenti:

- A. Popolazione e salute umana:** riferito allo stato di salute di una popolazione come risultato delle relazioni che intercorrono tra il genoma e i fattori biologici individuali con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive;
- B. Biodiversità:** rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Si misura a livello di geni, specie, popolazioni ed ecosistemi. I diversi ecosistemi sono caratterizzati dalle interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico che danno luogo a relazioni funzionali e garantiscono la loro resilienza e il loro mantenimento in un buono stato di conservazione;
- C. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare:**
il suolo è inteso sotto il profilo pedologico e come risorsa non rinnovabile, uso attuale del territorio, con specifico riferimento al patrimonio agroalimentare;
- D. Geologia e acque:** sottosuolo e relativo contesto geodinamico, acque sotterranee e acque superficiali (interne, di transizione e marine) anche in rapporto con le altre componenti;
- E. Atmosfera: il fattore Atmosfera formato dalle componenti "Aria" e "Clima".** Aria intesa come stato dell'aria atmosferica soggetta all'emissione da una fonte, al trasporto, alla diluizione e alla reattività nell'ambiente e quindi alla immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura. Clima inteso come l'insieme delle condizioni climatiche dell'area in esame, che esercitano un'influenza sui fenomeni di inquinamento atmosferico;
- F. Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali:** insieme di spazi (luoghi) complesso e unitario, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, anche come percepito dalle popolazioni;

È stato inoltre necessario caratterizzare il **Rumore** di sottofondo ante-operam per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell'intervento.

Per l'analisi di dettaglio di tale componente si rimanda all'elaborato "ABSA131 Studio previsionale d'impatto acustico".

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale è stata estesa a tutta l'area vasta, individuata come buffer pari a 50 volte l'altezza massima della turbina eolica rispetto al poligono ottenuto congiungendo i singoli aerogeneratori. Inoltre, sono stati effettuati specifici approfondimenti relativi all'area d'impianto, individuata congiungendo ogni singolo aerogeneratore e includendo anche la viabilità, le aree interessate dalle linee MT e AT interrate, la Stazione Elettrica Utente di trasformazione (SEU) e la Stazione Elettrica (SE) 380/150/36 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna di Fresagrandinaria.

L'area vasta dell'impianto (**Figura 3.1**), ovvero la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale, è pertanto individuata dalla porzione di territorio ottenuta applicando al suddetto poligono un buffer pari a $50 \times 220 \text{ m} = 11.000 \text{ m}$, dove 220 m è l'altezza massima dell'aerogeneratore stesso ($H_{\text{hub}} + \text{Raggio rotore} = 135 \text{ m} + 85 \text{ m} = 220 \text{ m}$).

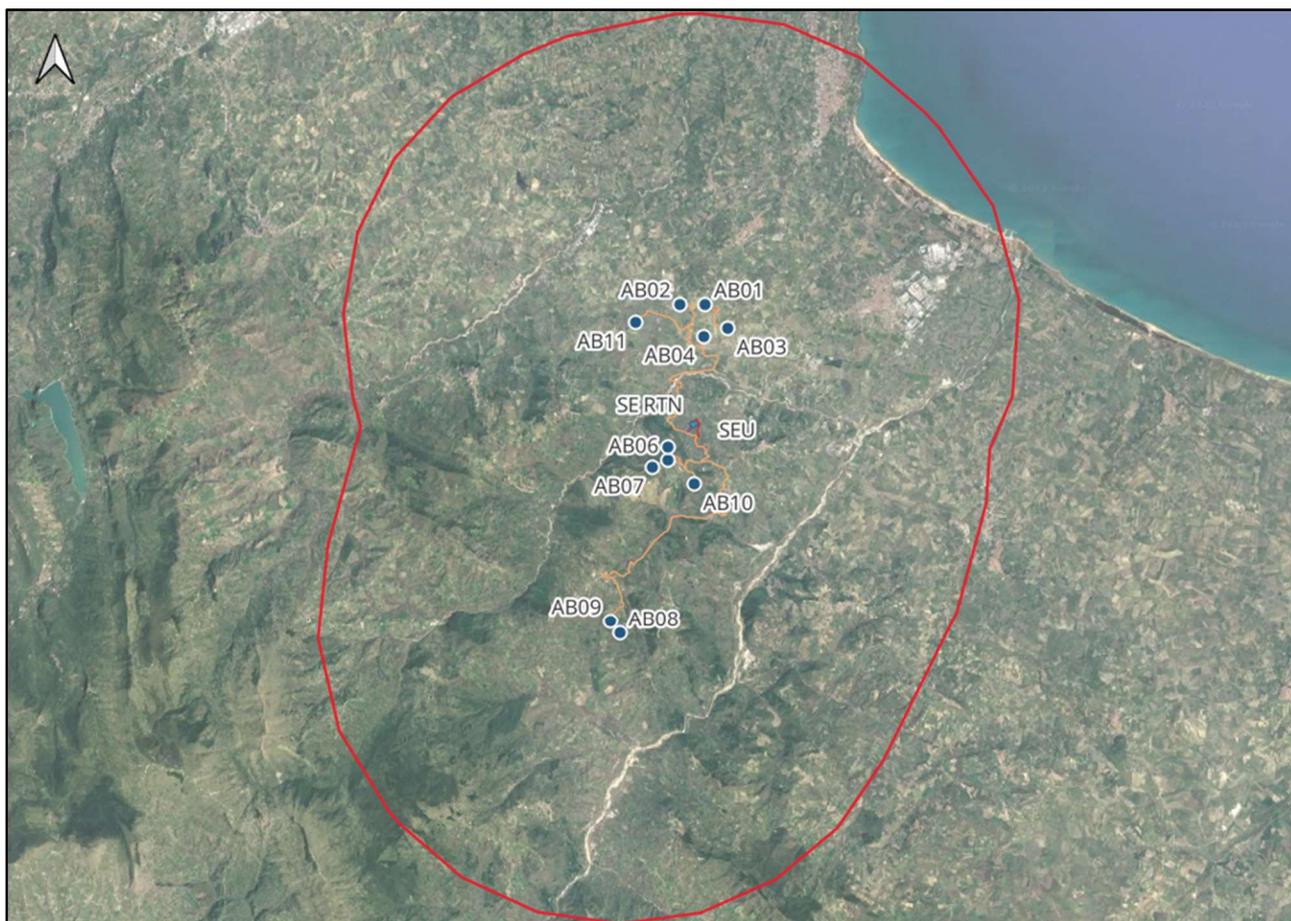


Figura 3.1: Layout d'impianto con perimetro dell'area vasta su foto satellitare

Sulla base della suddetta definizione di area vasta, sono state predisposte le cartografie tematiche a corredo della presente.

I risultati delle analisi relativi agli impatti sulle componenti ambientali vengono presentati con riferimento alla fase di costruzione, di esercizio e di dismissione dell'impianto eolico.

4. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

4.1. Popolazione e salute umana

Nella definizione dello scenario di base ante-operam, riveste un carattere principale il tema della popolazione e della salute umana. Nei paragrafi successivi viene analizzato lo status con riferimento ai dati disponibile su scala regionale, provinciale e comunale.

4.1.1. Aspetti demografici

Lo scenario demografico italiano vede un leggero decremento della popolazione residente tra il 2013 e il 2021 (**Grafico 1**), scenario verificatosi anche in Abruzzo nello stesso periodo osservato (**Grafico 2**) (fonte Dati ISTAT).

Nei Comuni interessati dal progetto (**Grafico 3**, **Grafico 4**, **Grafico 5**, **Grafico 6**) emerge parimenti un leggero decremento generale della popolazione, già a partire dal 2001 sino al 2021, abbastanza costante in questo periodo osservato.

Solo nei Comuni di Cupello e Fresagrandinaria si notano dei brevi periodi di incremento della popolazione, rispettivamente dal 2001 al 2007 (Cupello, **Grafico 3**) e dal 2001 al 2010 (Fresagrandinaria, **Grafico 4**).



Grafico 1: Andamento demografico popolazione residente in Italia dal 2001 al 2021 (Fonte Istat)

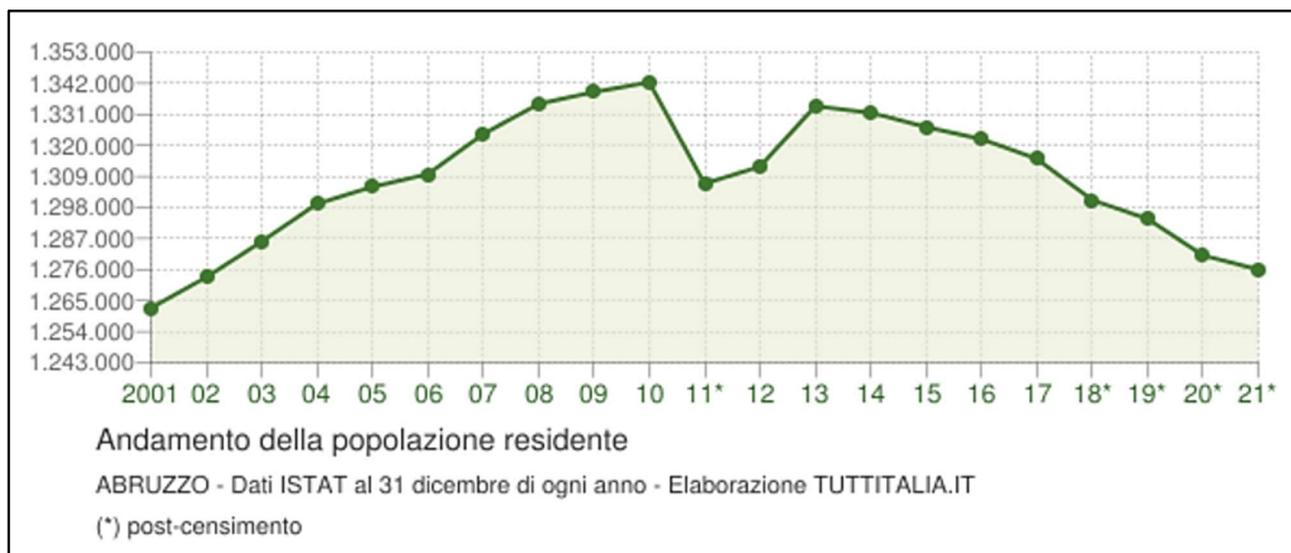


Grafico 2: Andamento demografico popolazione residente in Abruzzo dal 2001 al 2021 (*Fonte Istat*)

Il **Comune di Cupello** si estende per una superficie pari a circa 48,39 km² e al 2022 risulta avere una popolazione di 4.751 abitanti per una densità abitativa pari a circa 98,18 abitanti/km²; rispetto al totale degli abitanti, il 48,7% risulta di sesso maschile e il 51,3% di sesso femminile.

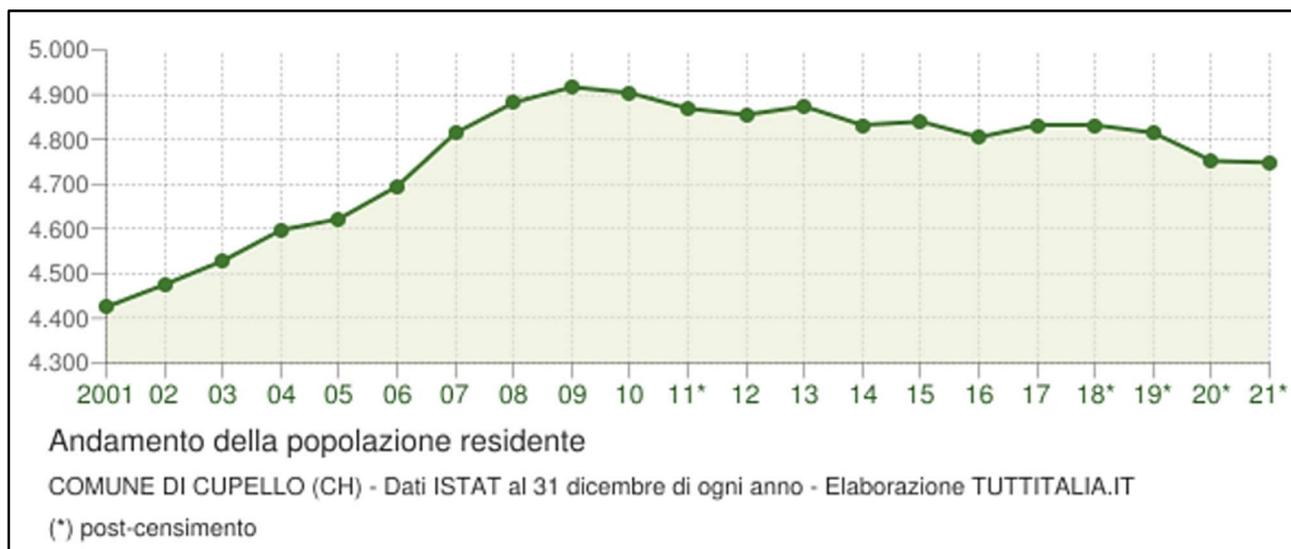


Grafico 3: Andamento demografico popolazione residente in Cupello (CH) dal 2001 al 2021 (*Fonte Istat*)

Il **Comune di Fresagrandinaria** si estende per una superficie pari a circa 25,15 km² e al 2022 risulta avere una popolazione di 923 abitanti per una densità abitativa pari a circa 36,7 abitanti/km²; rispetto al totale degli abitanti, il 48,6% risulta di sesso maschile e il 51,4% di sesso femminile.

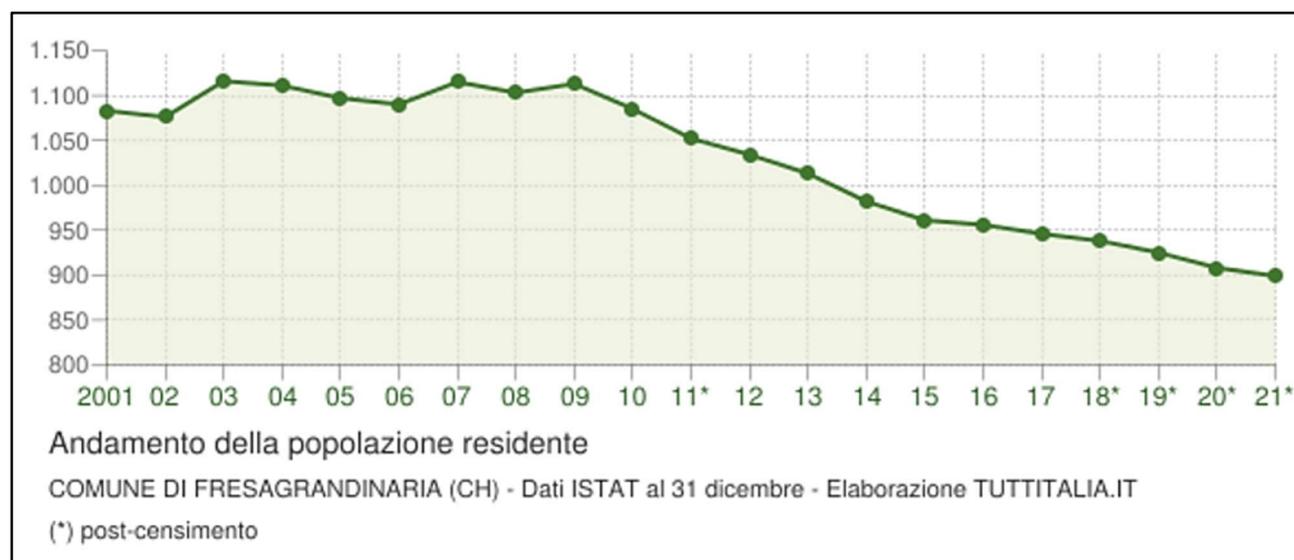


Grafico 4: Andamento demografico popolazione residente in Fresagrandinaria (CH) dal 2001 al 2021 (Fonte Istat)

Il **Comune di Palmoli** si estende per una superficie pari a circa 32,78 km² e al 2022 risulta avere una popolazione di 821 abitanti per una densità abitativa pari a circa 25,05 abitanti/km²; rispetto al totale degli abitanti, il 51,6% risulta di sesso maschile e il 48,4% di sesso femminile.

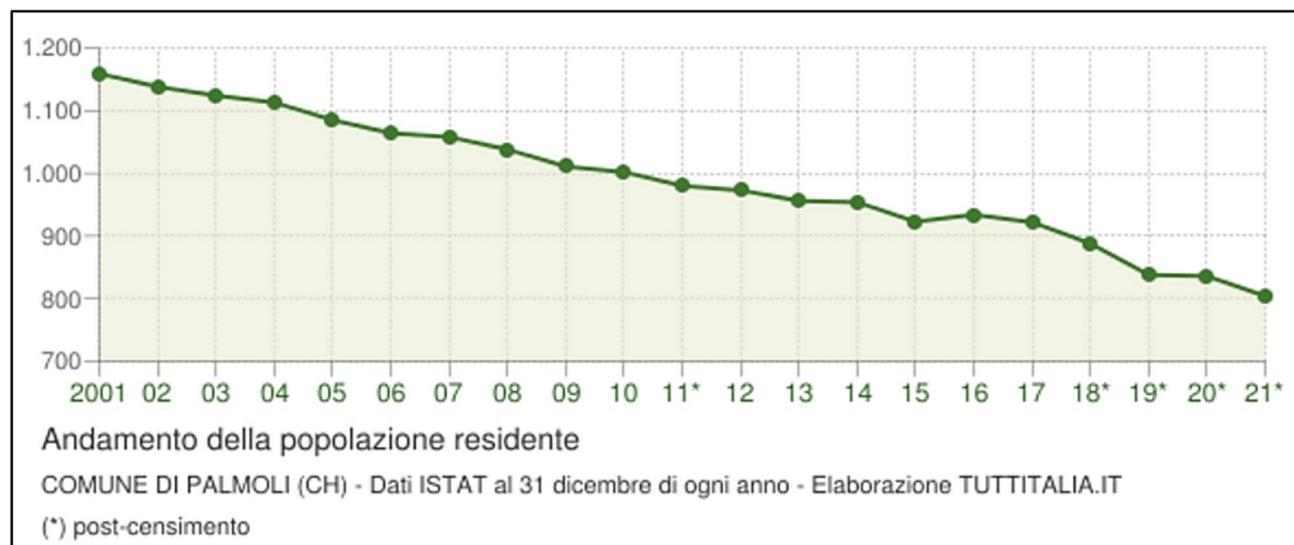


Grafico 5: Andamento demografico popolazione residente in Palmoli (CH) dal 2001 al 2021 (Fonte Istat)

Il **Comune di Furci** si estende per una superficie pari a circa 25,99 km² e al 2022 risulta avere una popolazione di 806 abitanti per una densità abitativa pari a circa 31,01 abitanti/km²; rispetto al totale degli abitanti, il 46,8% risulta di sesso maschile e il 53,2% di sesso femminile.

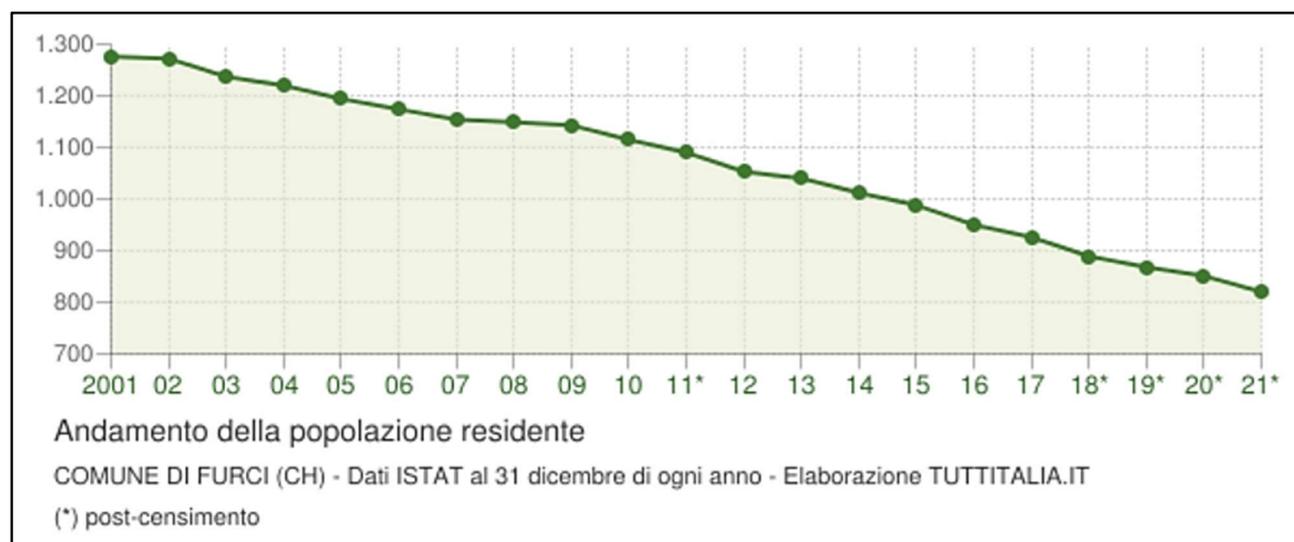


Grafico 6: Andamento demografico popolazione residente in Furci (CH) dal 2001 al 2021 (*Fonte Istat*)

Il **Comune di Tuffillo** si estende per una superficie pari a circa 21,44 km² e al 2022 risulta avere una popolazione di 336 abitanti per una densità abitativa pari a circa 15,67 abitanti/km²; rispetto al totale degli abitanti, il 47,9% risulta di sesso maschile e il 52,1 % di sesso femminile.

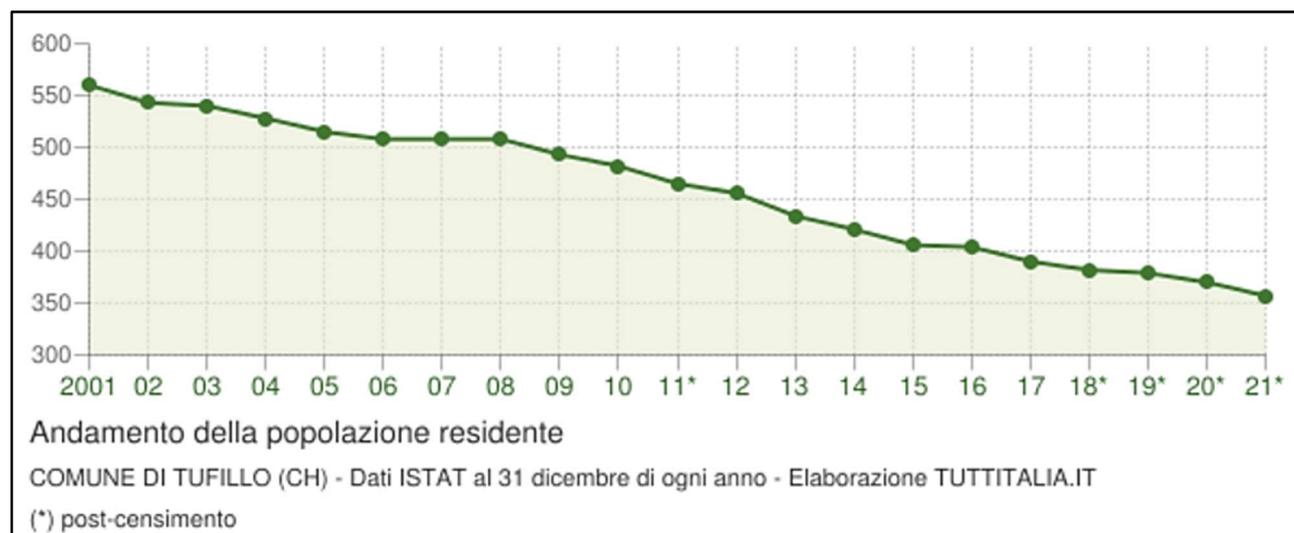


Grafico 7: Andamento demografico popolazione residente in Tuffillo (CH) dal 2001 al 2021 (*Fonte Istat*)

4.1.2. Economia in Abruzzo

In Abruzzo, come nel resto del Paese, il 2022 è stato caratterizzato da un rallentamento della ripresa economica seguita alla fase recessiva innescata dall'emergenza sanitaria.

Secondo l'indicatore trimestrale dell'economia regionale (ITER) elaborato dalla Banca d'Italia, il prodotto sarebbe cresciuto del 3,3 per cento (3,7 per cento in Italia), con una dinamica che si è progressivamente attenuata nel corso dell'anno. Il PIL sarebbe tornato a collocarsi sui livelli del 2019, recuperando quindi interamente la caduta seguita allo scoppio della pandemia.

Nell'industria in senso stretto, dopo la marcata ripresa registrata nel 2021, i livelli di attività sono tornati

lievemente a ridursi, permanendo al di sotto dei valori rilevati prima della pandemia. Il clima di fiducia delle imprese si è deteriorato, in presenza dei forti rincari delle materie prime energetiche, divenuti più intensi a seguito del conflitto in Ucraina, e del perdurare delle strozzature nell'offerta di input intermedi. Nel 2022 gli investimenti delle imprese sono risultati nel complesso in linea con i piani precedentemente formulati, che si orientavano verso una sostanziale stabilità della spesa. Per l'anno in corso le aziende prefigurano un indebolimento del processo di accumulazione del capitale. Dall'indagine è risultata diffusa la realizzazione di investimenti volti a incrementare l'efficienza energetica e il ricorso alle fonti rinnovabili, in linea con le evidenze che mostrano negli ultimi anni un aumento significativo in regione della produzione e dell'utilizzo di energia pulita.

L'attività nel comparto delle costruzioni ha continuato a espandersi, sospinta dagli incentivi per la riqualificazione del patrimonio abitativo. Nelle aree colpite dagli eventi sismici del 2009 e del 2016-17, sono proseguite le attività di ricostruzione e di rilancio economico e sociale, che si avvalgono anche del contributo del Fondo complementare al Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR).

Nel terziario si è completato il recupero dei livelli di attività precedenti l'emergenza sanitaria. Il commercio ha beneficiato della ripresa dei consumi, solo in parte frenata dall'inflazione elevata e dal marcato deterioramento del clima di fiducia delle famiglie.

Le presenze turistiche si sono collocate al di sopra dei valori rilevati prima della pandemia, anche grazie alla significativa crescita del numero di visitatori stranieri; ne ha ampiamente beneficiato l'attività dello scalo aeroportuale d'Abruzzo.

Nell'agricoltura, il rincaro dei prezzi delle materie prime ed energetiche e fattori climatici avversi hanno influito sulle quantità prodotte, in riduzione nei principali comparti.

La povertà delle famiglie continua a essere in regione meno diffusa rispetto alla media del Paese, come risulta anche dal minore ricorso alle diverse misure di sostegno pubblico. In linea con le evidenze nazionali, l'impatto del rialzo dei prezzi è risultato più marcato per i nuclei appartenenti alle fasce più basse della distribuzione della spesa, a causa della più elevata incidenza nel proprio paniere di consumo dei beni energetici e alimentari, che hanno subito i rincari più pronunciati.

Nella **Tabella 4.1.2.1** riportiamo il quadro di riepilogo relativo alla distribuzione del PIL della Regione Abruzzo suddiviso per settori (*Fonte Dati ISTAT 2021*).

Valore aggiunto per settore di attività economica e PIL nel 2021 (milioni di euro e valori percentuali)						
SETTORI	Valori assoluti (1)	Quota % (1)	Variazione percentuale sull'anno precedente (2)			
			2018	2019	2020	2021
Agricoltura, silvicoltura e pesca	880	3,0	0,4	1,5	-4,8	1,1
Industria	8.027	27,2	-0,9	3,3	-11,6	12,8
Industria in senso stretto	6.016	20,4	-0,6	3,5	-12,6	8,0
Costruzioni	2.012	6,8	-1,9	2,4	-7,9	30,3
Servizi	20.576	69,8	0,2	-0,3	-7,6	5,1
Commercio (3)	5.611	19,0	1,5	1,4	-17,1	7,0
Attività finanziarie e assicurative (4)	7.512	25,5	-0,2	0,2	-1,3	3,9
Altre attività di servizi (5)	7.453	25,3	-0,6	-2,3	-5,6	4,8
Totale valore aggiunto	29.484	100,0	-0,1	0,6	-8,6	7,0
PIL	32.588	1,8	-0,1	0,6	-9,2	7,0
PIL pro capite	25.489	84,6	0,4	1,1	-8,5	7,8

Tabella 4.1.2.1: PIL Regione Abruzzo 2021 – distribuzione per settori

Dalla metà del 2021 in tutte le regioni italiane si è registrato un forte aumento dei prezzi al consumo, sospinto dal rincaro delle materie prime, soprattutto di quelle energetiche e alimentari, e dall'emergere di strozzature dal lato dell'offerta a livello mondiale, che si sono riflesse in maggiori costi per le imprese. Nonostante i numerosi interventi governativi volti a mitigare i rincari¹, nel 2022 l'inflazione è ulteriormente cresciuta risentendo degli effetti dell'invasione russa in Ucraina. Nei primi mesi di quest'anno l'inflazione ha iniziato a ridursi, riflettendo soprattutto il marcato calo della componente energetica.

Gli enti, così come i cittadini e le imprese, possono inoltre ridurre le spese per l'energia elettrica tramite l'autoproduzione da fonti energetiche rinnovabili.

Una misura della diffusione di tale fenomeno è fornita dall'ammontare di incentivi ricevuti dalle Amministrazioni locali, che nel 2021 in Abruzzo rappresentavano il 13,3% della relativa spesa, valore nettamente superiore a quello medio del Mezzogiorno e dell'Italia.

La fonte delle informazioni sopra riportate è il sito istituzionale della Banca d'Italia e il relativo Rapporto annuale del 13/06/2023 *"L'Economia dell'Abruzzo"*.

4.1.3. Aspetti occupazionali

Secondo i dati della Rilevazione sulle forze di lavoro (RFL) dell'Istat, nel 2022 dopo la ripresa fatta registrare nell'anno precedente, il numero degli occupati in Abruzzo è lievemente diminuito, permanendo su livelli inferiori di due punti percentuali a quelli precedenti la pandemia.

È tuttavia proseguita la ripresa della componente femminile, maggiormente penalizzata durante l'emergenza sanitaria.

Il tasso di disoccupazione, pressoché stabile al 9,4%, rimane su livelli inferiori di circa due punti percentuali rispetto a quelli del 2019; vi incide il numero inferiore di persone in cerca di occupazione rispetto all'inizio dell'emergenza sanitari.

Nel 2022 il numero di ore autorizzate di Cassa integrazione guadagni (CIG) e Fondi di solidarietà (FdS), pur in significativa contrazione rispetto all'anno precedente, ha continuato ad attestarsi su valori circa tre volte superiori ai livelli del 2019.

Nell'industria in senso stretto, il ricorso alla CIG è stato più marcato nei settori della lavorazione dei minerali non metalliferi e dei mezzi di trasporto.

Al fine di riqualificare i servizi di politica attiva del lavoro, nell'ambito del PNRR sono state stanziati ingenti risorse a livello nazionale, pari a 4,4 miliardi di euro per il quinquennio 2021-2025, attraverso il programma Garanzia di occupabilità dei lavoratori (GOL), che prevede la definizione da parte di Regioni e Province autonome di Piani di attuazione regionali (PAR), definiti sulla base di linee di indirizzo nazionali e approvati nella prima metà del 2022 dall'Agenzia nazionale delle politiche attive del lavoro (ANPAL).

Tra i settori, il contributo del turismo è stato lievemente negativo dopo il forte recupero fatto registrare nel 2021, mentre nell'industria in senso stretto e, in particolare, negli altri servizi, il saldo delle attivazioni nette è risultato ampiamente positivo; i nuovi posti di lavoro creati nel comparto delle costruzioni si sono ridotti rispetto ai livelli eccezionalmente elevati del biennio precedente. Secondo stime di Banca d'Italia, nella media del periodo 2023-26, l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) dovrebbe determinare in Abruzzo una crescita degli occupati alle dipendenze nelle costruzioni pari a circa il 10% rispetto ai livelli del 2019, più sostenuta di quella rilevata per l'Italia.

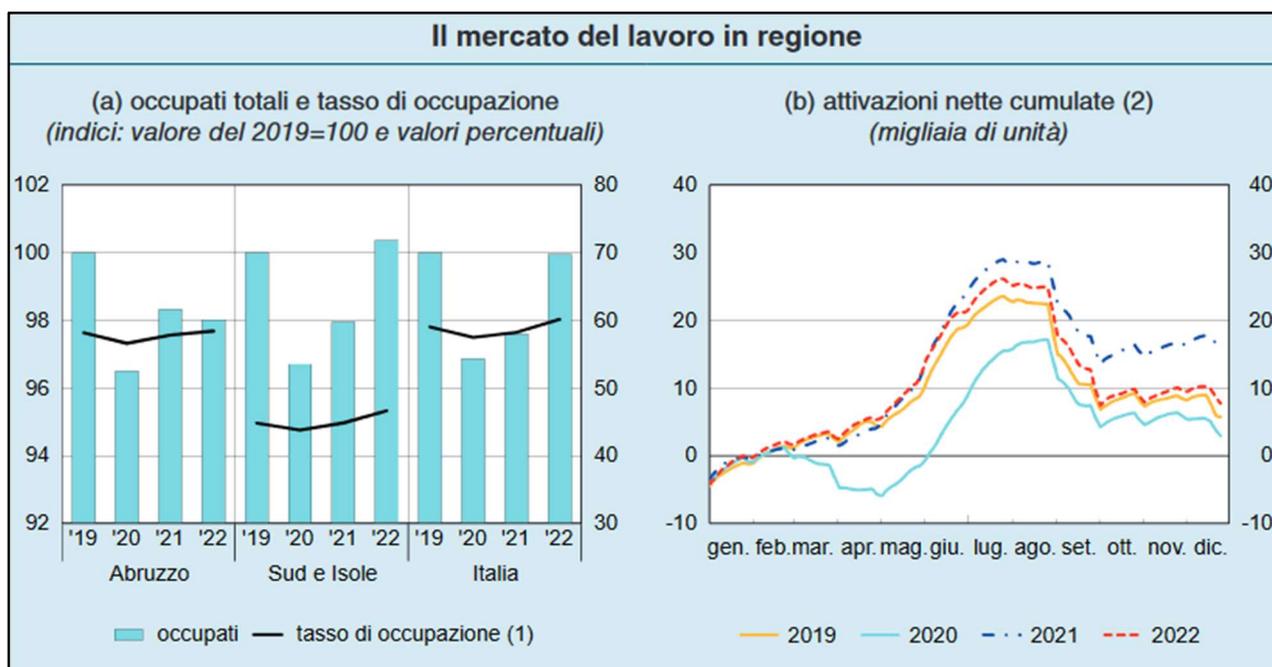


Figura 4.1.3.1: Occupati e tasso di occupazione per l'Abruzzo rispetto al resto d'Italia. Fonte: per il pannello (a), Istat, RFL; per il pannello (b), elaborazioni su dati delle Comunicazioni obbligatorie del Ministero del Lavoro e delle politiche sociali. (1) Scala di destra. – (2) L'universo di riferimento è costituito dalle posizioni di lavoro dipendente del settore privato non agricolo a tempo indeterminato, in apprendistato e a tempo determinato.

Nel 2022 la partecipazione al mercato del lavoro in Abruzzo è cresciuta, rimanendo comunque su livelli lievemente inferiori a quelli rilevati prima della pandemia. Al lieve calo delle forze di lavoro è comunque corrisposto un aumento del tasso di attività al 64,7% (dal 63,9% del 2021) per effetto della riduzione della popolazione in età lavorativa (**Figura 4.1.3.1**).

Il tasso di disoccupazione, pressoché stabile al 9,4 per cento, rimane su livelli inferiori di circa due punti percentuali rispetto a quelli del 2019; vi incide il numero inferiore di persone in cerca di occupazione rispetto all'inizio dell'emergenza sanitaria.

4.1.4. Indici di mortalità per causa

Nella **Tabella 4.1.4.1** vengono riportati i dati relativi alle cause di mortalità in Provincia di Potenza (Fonte Istat) con riferimento all'anno 2019.

Dai dati reperiti si rileva che le principali cause riguardano le malattie del sistema circolatorio e i tumori, mentre i valori da COVID risultano essere su valori intermedi.

Territorio	Chieti		
Selezione periodo	2020		
Tipo dato	morti		
Sesso	maschi	femmine	totale
Causa iniziale di morte - European Short List			
alcune malattie infettive e parassitarie	42	47	89
tumori	588	438	1026
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	6	11	17
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	129	113	242
disturbi psichici e comportamentali	54	107	161
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	112	118	230
malattie del sistema circolatorio	734	929	1663
malattie del sistema respiratorio	202	162	364
malattie dell'apparato digerente	89	96	185
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	4	15	19
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	16	27	43
malattie dell'apparato genitourinario	42	37	79
alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	4	3	7
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	4	2	6
sintomi, segni, risultati anomali e cause maldefinite	54	76	130
Covid-19	141	101	242
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	122	94	216
totale	2343	2376	4719

Tabella 4.1.4.1: Cause di mortalità in Provincia di Chieti anno 2020 - fonte ISTAT

4.1.5. Censimento fabbricati

Per valutare lo scenario di base relativo alla popolazione e la salute, sono stati individuati tutti i fabbricati al fine di valutare la salvaguardia delle condizioni di sicurezza nell'area d'impianto. A tale scopo è stato effettuato un censimento degli stessi tramite analisi catastale e vista satellitare (per maggiori dettagli si veda il documento "ABSA093 Classificazione dei fabbricati").

Di seguito si riporta la tabella di sintesi dei fabbricati presenti all'interno di un buffer di 1000 m da ogni aerogeneratore con indicazione della classe di accatastamento, utilizzo, buffer di sicurezza da rispettare e distanza effettiva dall'aerogeneratore più vicino

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Foglio	Particella	Stato Accatastamento	Utilizzo
R1	Palmoli	462 (AB07)	8	109	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R2	Palmoli	533 (AB07)	8	103	A04	Abitazione
R3	Palmoli	582 (AB07)	8	105	A04	Abitazione
R4	Palmoli	638 (AB07)	8	111	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R5	Palmoli	826 (AB07)	8	113	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R6	Palmoli	524 (AB07)	4	61	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R7	Palmoli	874 (AB07)	9	64	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R8	Fresagrandinaria	946 (AB06)	7	4049	A04	Abitazione
R9	Fresagrandinaria	838 (AB06)	7	4195	A03	Abitazione
R10	Fresagrandinaria	822 (AB06)	7	4180; 4178	A03; A04	Abitazione
R11	Fresagrandinaria	684 (AB06)	7	4167	A04	Abitazione
R12	Fresagrandinaria	662 (AB06)	7	4136	A03	Abitazione
R13	Fresagrandinaria	693 (AB06)	7	4133	A02	Abitazione
R14	Fresagrandinaria	683 (AB06)	7	4174; 4175	D08	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R15	Fresagrandinaria	514 (AB06)	7	4068	A04	Abitazione
R16	Fresagrandinaria	505 (AB06)	7	4152	A03	Abitazione
R17	Fresagrandinaria	892 (AB06)	7	4189; 4191	A04	Abitazione
R18	Fresagrandinaria	872 (AB06)	7	4192; 4184	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R19	Fresagrandinaria	742 (AB06)	7	4186	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R20	Fresagrandinaria	543 (AB05)	3	4074; 4091	A03; A04	Abitazione
R21	Fresagrandinaria	562 (AB05)	3	4071	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R22	Fresagrandinaria	526 (AB05)	7	11	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R23	Fresagrandinaria	558 (AB05)	3	4069	A03	Abitazione
R24	Fresagrandinaria	713 (AB05)	3	4083	A04	Abitazione
R25	Fresagrandinaria	605 (AB05)	7	4123	A04	Abitazione
R26	Fresagrandinaria	611 (AB05)	7	360	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R27	Fresagrandinaria	933 (AB05)	2	77	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R28	Cupello	522 (AB03)	22	4010	A03	Abitazione
R29	Cupello	557 (AB03)	22	4010	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Foglio	Particella	Stato Accatastamento	Utilizzo
R30	Cupello	498 (AB03)	19	4016	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R31	Cupello	870 (AB03)	19	4025	A03	Abitazione
R32	Cupello	890 (AB03)	19	4025	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R33	Cupello	916 (AB03)	19	4010	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R34	Cupello	945 (AB03)	19	4067	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R35	Cupello	1077 (AB03)	19	4059	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R36	Cupello	1069 (AB03)	19	4058	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R37	Cupello	939 (AB03)	19	4066	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R38	Cupello	684 (AB03)	19	4020	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R39	Cupello	653 (AB03)	19	4029	A03	Abitazione
R40	Cupello	640 (AB03)	19	4057	A04	Abitazione
R41	Cupello	639 (AB03)	19	4026	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R42	Cupello	143 (AB03)	18	181; 87	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R43	Cupello	636 (AB03)	14	4011	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R44	Cupello	744 (AB03)	15	4041; 4042	F03	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R45	Cupello	852 (AB03)	15	4047	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R46	Cupello	682 (AB01)	14	4014	A04	Abitazione
R47	Cupello	578 (AB01)	14	4037	A04	Abitazione
R48	Cupello	541 (AB01)	14	45; 47; 46	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R49	Cupello	886 (AB01)	15	4048	A04	Abitazione
R50	Cupello	585 (AB01)	14	136; 32	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R51	Cupello	546 (AB01)	14	4032	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R52	Cupello	357 (AB01)	14	4030	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R53	Cupello	138 (AB02)	13	44	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R54	Cupello	576 (AB02)	13	4062	A07	Abitazione

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Foglio	Particella	Stato Accatastamento	Utilizzo
R55	Cupello	573 (AB01)	14	4031	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R56	Cupello	704 (AB02)	13	4050	A07	Abitazione
R57	Cupello	725 (AB02)	13	4051	A03	Abitazione
R58	Cupello	723 (AB04)	18	198	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R59	Cupello	1080 (AB03)	19	4037	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R60	Cupello	828 (AB03)	22	4012	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R61	Cupello	920 (AB03)	19	4030	A04	Abitazione
R62	Cupello	961 (AB03)	19	4031	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R63	Cupello	712 (AB01)	10	322	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R64	Cupello	701 (AB01)	10	316	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R65	Cupello	716 (AB01)	10	4070; 4049	A04	Abitazione
R66	Cupello	739 (AB01)	10	4065	A04	Abitazione
R67	Cupello	690 (AB01)	10	418	A03	Abitazione
R68	Cupello	600 (AB01)	14	4020	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R69	Cupello	833 (AB01)	10	451	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R70	Cupello	576 (AB01)	9	4013; 349	n.a.	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R71	Cupello	458 (AB01)	14	2	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R72	Cupello	462 (AB01)	14	4	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R73	Cupello	603 (AB01)	13	4053	C06	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R74	Cupello	579 (AB01)	13	4027	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R75	Cupello	576 (AB01)	13	4055	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R76	Cupello	567 (AB01)	13	4068	C06	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R77	Cupello	575 (AB01)	13	4066	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R78	Cupello	573 (AB01)	13	4054	C06	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R79	Cupello	587 (AB01)	9	304	A03	Abitazione
R80	Cupello	516 (AB01)	9	4055	A07	Abitazione

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Foglio	Particella	Stato Accatastamento	Utilizzo
R81	Cupello	661 (AB01)	9	294	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R82	Cupello	648 (AB02)	8	4098	A04	Abitazione
R83	Cupello	555 (AB02)	13	4058	A04	Abitazione
R84	Cupello	593 (AB02)	8	4075	A04	Abitazione
R85	Cupello	583 (AB02)	8	4075	A03	Abitazione
R86	Cupello	648 (AB02)	8	4131	E09	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R87	Cupello	691 (AB02)	8	156	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R88	Cupello	831 (AB01)	9	456	A04	Abitazione
R89	Cupello	822 (AB01)	9	4078	A02	Abitazione
R90	Cupello	857 (AB01)	10	4102	A03	Abitazione
R91	Cupello	889 (AB01)	9	4077	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R92	Cupello	893 (AB01)	10	158	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R93	Cupello	883 (AB01)	10	309	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R94	Cupello	972 (AB01)	10	4120	A04	Abitazione
R95	Cupello	1012 (AB01)	10	485	A04	Abitazione
R96	Cupello	541 (AB01)	18	189	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R97	Tufillo	813 (AB08)	3	299	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R98	Tufillo	622 (AB08)	3	302	A04	Abitazione
R99	Tufillo	495 (AB08)	1	4013	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R100	Tufillo	512 (AB08)	1	4021; 4020	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R101	Tufillo	813 (AB08)	3	296	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R102	Tufillo	586 (AB08)	4	4032	C02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R103	Tufillo	494 (AB08)	4	319	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R104	Tufillo	273 (AB08)	1	122	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R105	Tufillo	483 (AB09)	1	4018; 4017	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R106	Tufillo	313 (AB09)	1	4016	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R107	Tufillo	540 (AB09)	2	207	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Foglio	Particella	Stato Accatastamento	Utilizzo
R108	Tuffillo	582 (AB09)	2	58	E09	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R109	Tuffillo	844 (AB09)	2	64	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R110	Tuffillo	436 (AB08)	2	4041	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R111	Tuffillo	522 (AB08)	2	4109	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R112	Tuffillo	493 (AB08)	2	137	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R113	Tuffillo	523 (AB08)	2	4048	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R114	Tuffillo	569 (AB08)	4	4024	A04	Abitazione
R115	Tuffillo	516 (AB09)	2	4088	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R116	Palmoli	943 (AB09)	24	551	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R117	Palmoli	796 (AB09)	24	4055	A04	Abitazione
R118	Palmoli	894 (AB09)	24	427	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R119	Palmoli	906 (AB09)	24	466	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R120	Palmoli	804 (AB09)	23	4192	A04	Abitazione
R121	Tuffillo	730 (AB09)	2	4038; 4039	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R122	Tuffillo	980 (AB09)	2	24; 23; 22; 21	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R123	Tuffillo	486 (AB08)	4	324	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R124	Cupello	846 (AB01)	9	267	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R125	Fresagrandinaria	129 (AB05)	6	105	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R126	Fresagrandinaria	966 (AB05)	5	73	A04	Abitazione
R127	Fresagrandinaria	945 (AB05)	5	75	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R128	Furci	1006 (AB04)	9	4054	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R129	Furci	1017 (AB04)	9	4054	A04	Abitazione
R130	Furci	1001 (AB04)	9	4049	A03	Abitazione
R131	Furci	614 (AB02)	9	4066	D10	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R132	Furci	576 (AB02)	9	4067	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Foglio	Particella	Stato Accatastamento	Utilizzo
R133	Cupello	724 (AB02)	8	4096	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R134	Cupello	765 (AB02)	8	4096	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R135	Cupello	888 (AB02)	8	4096	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R136	Cupello	929 (AB02)	8	4096	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R137	Cupello	980 (AB02)	8	4096	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R138	Cupello	995 (AB02)	8	4105	E09	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R139	Cupello	801 (AB02)	8	4007	n.a.	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R140	Cupello	785 (AB02)	8	3501	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R141	Cupello	728 (AB02)	8	4119	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R142	Cupello	485 (AB01)	9	4054	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R143	Cupello	407 (AB01)	14	4	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R144	Furci	682 (AB04)	15	20	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R145	Furci	994 (AB04)	15	4064	A04	Abitazione
R146	Furci	797 (AB04)	15	4068	A04	Abitazione
R147	Furci	819 (AB04)	13	4032	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R148	Furci	800 (AB04)	13	4032	A04	Abitazione
R149	Furci	865 (AB04)	14	4065	A04	Abitazione
R150	Furci	894 (AB04)	14	157	A03	Abitazione
R151	Furci	934 (AB04)	14	4063; 4064	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R152	Furci	713 8AB049	13	68; 4036	F02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R153	Furci	769 (AB04)	13	4021	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R154	Furci	785 (AB04)	13	4012	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R155	Furci	788 (AB049)	13	4022; 4034	A04	Abitazione
R156	Furci	796 (AB04)	13	51; 52; 50; 49	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Foglio	Particella	Stato Accatastamento	Utilizzo
R157	Furci	999 (8AB04)	9	4049	C06	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R158	Furci	544 (AB04)	15	4070	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R159	Furci	542 (AB04)	15	4070	A03	Abitazione
R160	Furci	541 (AB04)	15	4070	F03	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R161	Furci	410 (AB04)	15	4074	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R162	Furci	455 (AB04)	13	30	n.a.	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R163	Furci	919 (AB02)	5	94; 98; 99; 163	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R164	Furci	930 (AB02)	5	108	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R165	Fresagrandinaria	874 (AB05)	6	12	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R166	Cupello	396 (AB03)	19	4048	D01	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R167	Furci	850 (AB11)	12	4055	E09	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R168	San Buono	985 (AB11)	1	78	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R169	San Buono	830 (AB11)	1	4038; 4037	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R170	San Buono	874 (AB11)	1	4019	A04	Abitazione
R171	Furci	643 (AB11)	8	215	A03	Abitazione
R172	Furci	521 (AB11)	8	161	A03	Abitazione
R173	Furci	544 (AB11)	8	4034	A04	Abitazione
R174	Furci	557 (AB11)	8	4035	C06	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R175	Furci/San Buono	571 (AB11)	8	160; 158	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R176	San Buono	595 (AB11)	8	4030	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R177	Fresagrandinaria	965 (AB10)	11	4093	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R178	Fresagrandinaria	904 (AB10)	11	734	A04	Abitazione
R179	Fresagrandinaria	900 (AB10)	11	4098	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R180	Fresagrandinaria	834 (AB10)	11	4096	F02	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R181	Fresagrandinaria	800 (AB10)	11	447	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli

ID	Comune	Distanza WTG più vicina [m]	Foglio	Particella	Stato Accatastamento	Utilizzo
R182	Fresagrandinaria	712 (AB10)	11	423	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R183	Fresagrandinaria	671 (AB10)	11	281; 418	Catasto Terreni	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R184	Fresagrandinaria	521 (AB10)	11	4095	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R185	Fresagrandinaria	639 (AB10)	7	136	A04	Abitazione
R186	Fresagrandinaria	774 (AB10)	7	128	A04	Abitazione
R187	Fresagrandinaria	739 (AB10)	7	4203; 4204	C02	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R188	Fresagrandinaria	706 (AB10)	9	491	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R189	Fresagrandinaria	937 (AB10)	9	607	A04	Abitazione
R190	Fresagrandinaria	922 (AB10)	9	4135	A04	Abitazione
R191	Fresagrandinaria	961 (AB10)	9	4137	A03	Abitazione
R192	Fresagrandinaria	964 (AB10)	9	4127	A03	Abitazione
R193	Fresagrandinaria	853 (AB10)	9	86	A03	Abitazione
R194	Fresagrandinaria	830 (AB10)	9	4140	A07	Abitazione
R195	Fresagrandinaria	818 (AB10)	9	4140	C06	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R196	Fresagrandinaria	792 (AB10)	9	4122	A04	Abitazione
R197	Fresagrandinaria	749 (AB10)	9	4201	A03	Abitazione
R198	Fresagrandinaria	723 (AB10)	9	4136	A03	Abitazione
R199	Fresagrandinaria	767 (AB10)	9	4203	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R200	Fresagrandinaria	815 (AB10)	9	4188	D10	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R201	Fresagrandinaria	697 (AB10)	9	150	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R202	Fresagrandinaria	685 (AB10)	11	736	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R203	Fresagrandinaria	966 (AB10)	9	4141	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R204	Fresagrandinaria	972 (AB10)	9	4170	Catasto Terreni	Non Residenziale e/o utilizzati per attività produttiva
R205	Fresagrandinaria	907 (AB10)	11	565; 566; 564; 563	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli
R206	Fresagrandinaria	914 (AB10)	11	562	n.a.	Diruto/ricovero mezzi agricoli

Tabella 4.1.5.1: Censimento fabbricati all'interno del Parco Eolico Abruzzo

Nelle figure seguenti sono individuati i ricettori quali edifici abitati, che risultano essere localizzati ad una distanza di sicurezza maggiore di 500 m rispetto agli aerogeneratori.

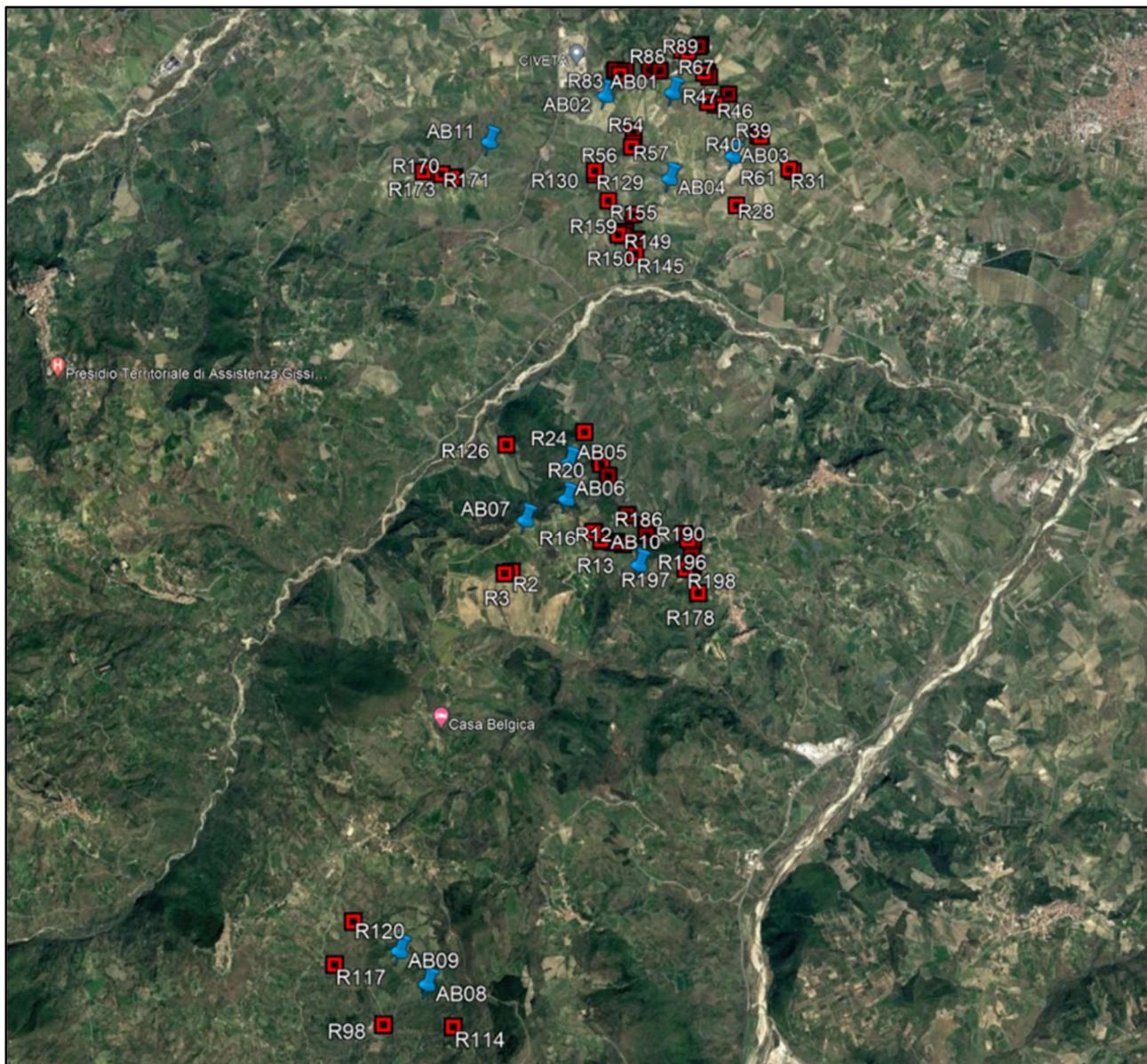


Figura 4.1.5.2.: Edifici adibiti ad abitazione prossimi agli aerogeneratori

4.2. Biodiversità

La Direttiva 79/409/EEC (denominata “Uccelli”) sulla conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli stati membri e la Direttiva 92/43/EEC (denominata “Habitat”) sulla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche rappresentano gli elementi legislativi fondamentali a tutela della Biodiversità.

4.2.1. Flora

Il patrimonio vegetale dell’Abruzzo è uno dei più ricchi d’Italia, oltre che uno dei più importanti a livello europeo.

La flora regionale, primo livello di questo patrimonio, ammonta ad oltre 3270 entità, tra specie e sottospecie, pari al 42,3% della flora d'Italia (che annovera 7634 entità). Di queste, circa 180 sono endemiche (pari al 5,5% della flora regionale) e 31 sono esclusive della regione (Conti et al., 2005a, 2006). Più in particolare, la flora d'Abruzzo comprende 55 Pteridofite, 15 Gimnosperme, circa 2530 Angiosperme Dicotiledoni e circa 670 Angiosperme Monocotiledoni.

Altrettanto rilevante è il secondo livello, rappresentato dalla vegetazione, quale risultante di una incessante combinazione di stirpi vegetali che nel corso dei millenni ci ha consegnato un peculiare e multiforme mantello verde, espressione della storia naturale e delle condizioni ecologiche attuali.

La notevole eterogeneità climatica, litologica e geomorfologica della regione, che ha prodotto una altrettanto ricca eterogeneità biologica, si riflette poi anche al più alto livello, quello della diversità paesaggistica.

In tale contesto, la vegetazione forestale rappresenta un elemento fondamentale, qualificato e qualificante del paesaggio, oltre che la forma più complessa di vegetazione.

In Abruzzo i primi studi sulla vegetazione sono stati di carattere generico e su base soprattutto qualitativa. Esempi di ricerche “storiche” sono quelle di Chiarugi (1939) sugli aspetti generali dell'Appennino e di Montelucci sul M. Velino (1958) e sull'Appennino Abruzzese (1971).

Gli studi più recenti sono stati condotti con vari approcci metodologici e, in particolare, con criteri fisionomico-strutturali e floristico-ecologici. In particolare, attraverso l'approccio floristico-ecologico della Scuola Fitosociologica sono state identificate oltre 250 associazioni vegetali, distribuite in 110 alleanze, 70 ordini e 45 classi fitosociologiche (Abbate et al., 1997, Ciaschetti et al, 2007). Di esse numerose risultano endemiche e/o rare a livello regionale o nazionale. Non è ovviamente possibile citare i numerosi contributi relativi a questo settore; per gli approfondimenti si rimanda alla letteratura riportata in Pirone (2006).

Le informazioni riportate nel presente paragrafo fanno riferimento alle seguenti fonti:

- **Co.n.al.pa.** Coordinamento Nazionale Alberi e Paesaggio ETS (2020)
- “Lineamenti della biodiversità vegetale in Abruzzo”, Dipartimento di Scienze Ambientali, Università dell'Aquila (2015, Acta Italus Hortus)

Nella **Figura 4.2.1.1** viene rappresentata la distribuzione delle specie boschive presenti in corrispondenza dell'area d'impianto ove è possibile osservare la presenza rara di zone caratterizzate da formazioni riparie e querceti di Roverella.

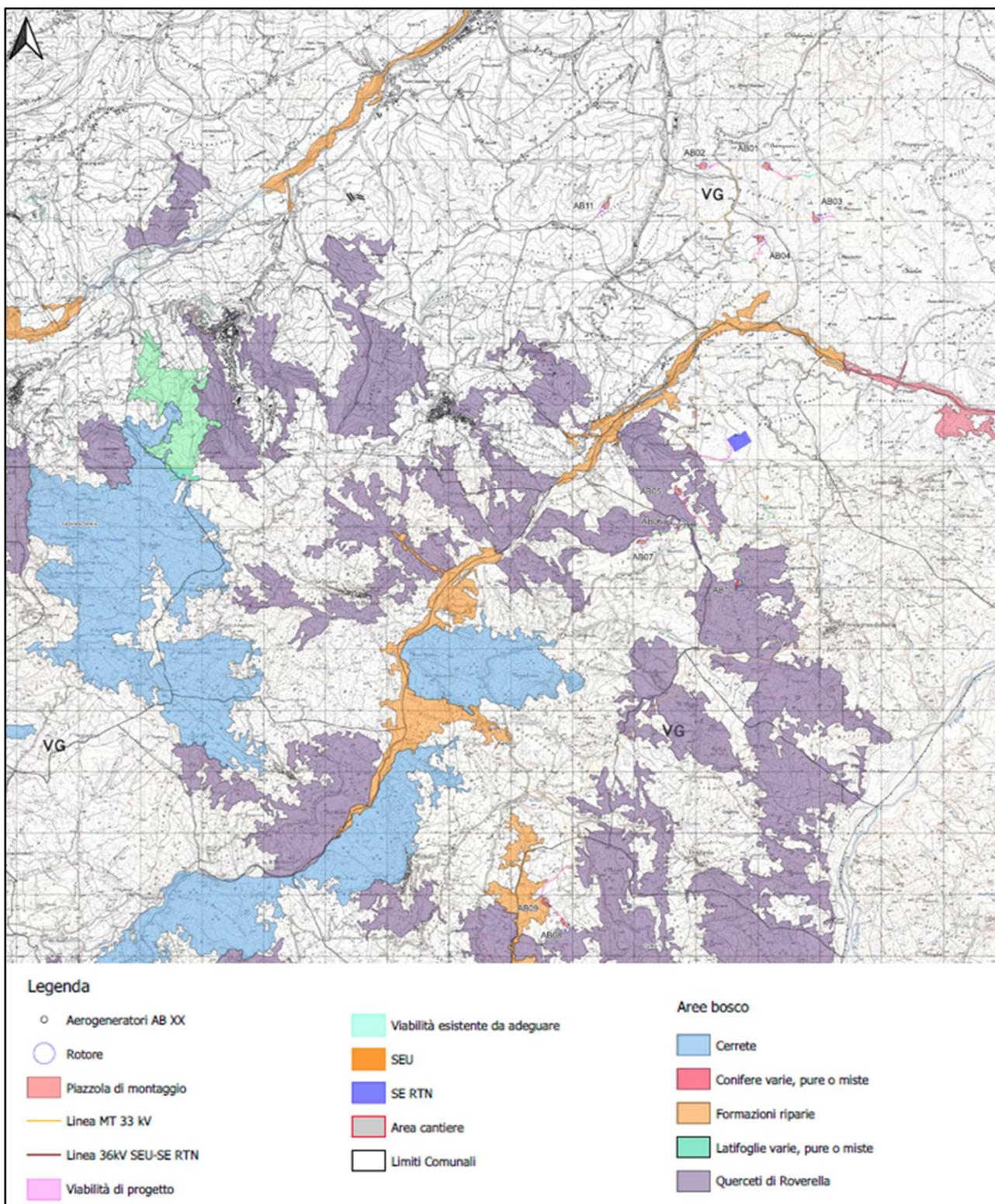


Figura 4.2.1.1: Carta forestale Regione Abruzzo (Fonte: *opendata.regione.abruzzo.it*) con layout d’impianto e opere di rete – per maggiori dettagli si rimanda all’elaborato “ABSA090 Carta delle aree bosco con area d’impianto”.

4.2.2.Fauna

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione specialistica “ABSA085 Analisi Faunistica preliminare del sito (da bibliografia)”.

4.2.3. Rete Natura 2000

Lo strumento istituito dall'unione Europea per la conservazione della Biodiversità è chiamato "Natura 2000". Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La Rete Natura 2000 è costituita dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS), siti di tipo "A", istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione dell'avifauna selvatica, abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE; dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, successivamente designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), siti di tipo "B", dai siti coincidenti ZSC e ZPS indicati come siti di tipo "C" e dai Siti di Interesse Comunitario (SIC) di nuova istituzione.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; *la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2).*

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e più del 13% di quello marino (*Fonte sito istituzionale Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica*).

L'area vasta dell'impianto in progetto è interessata dalla presenza di alcune aree ZSC, ZPS e Riserve EUAP, come rappresentato in **Figura 4.2.3.1**.

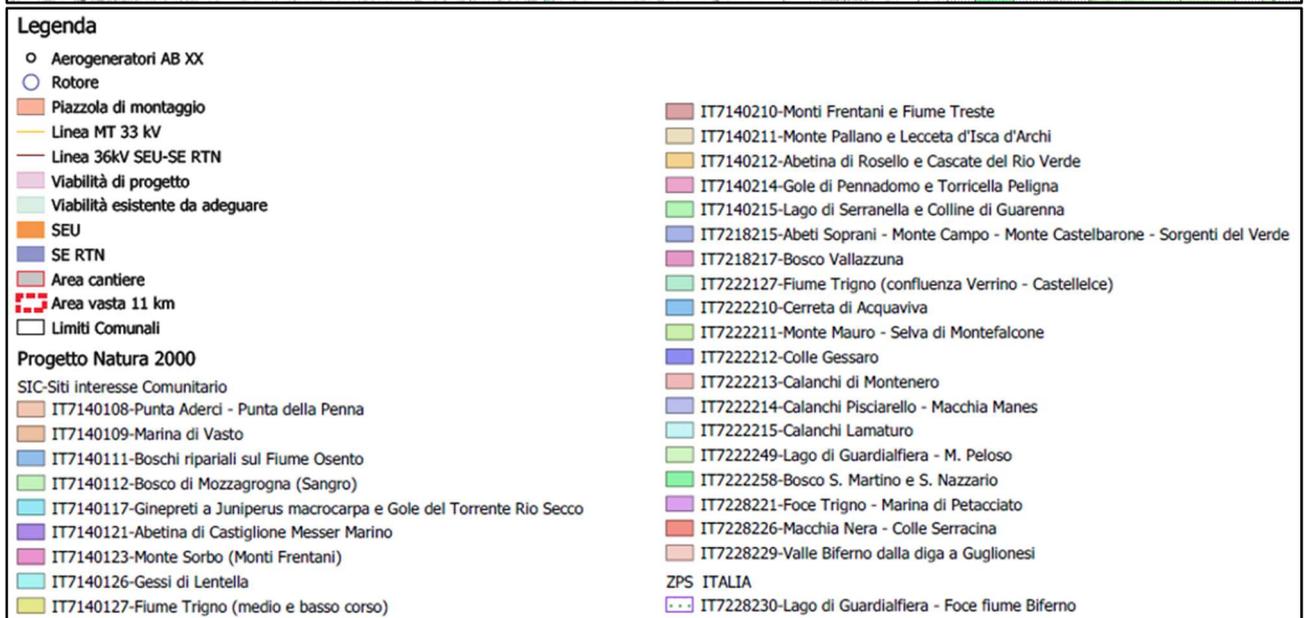
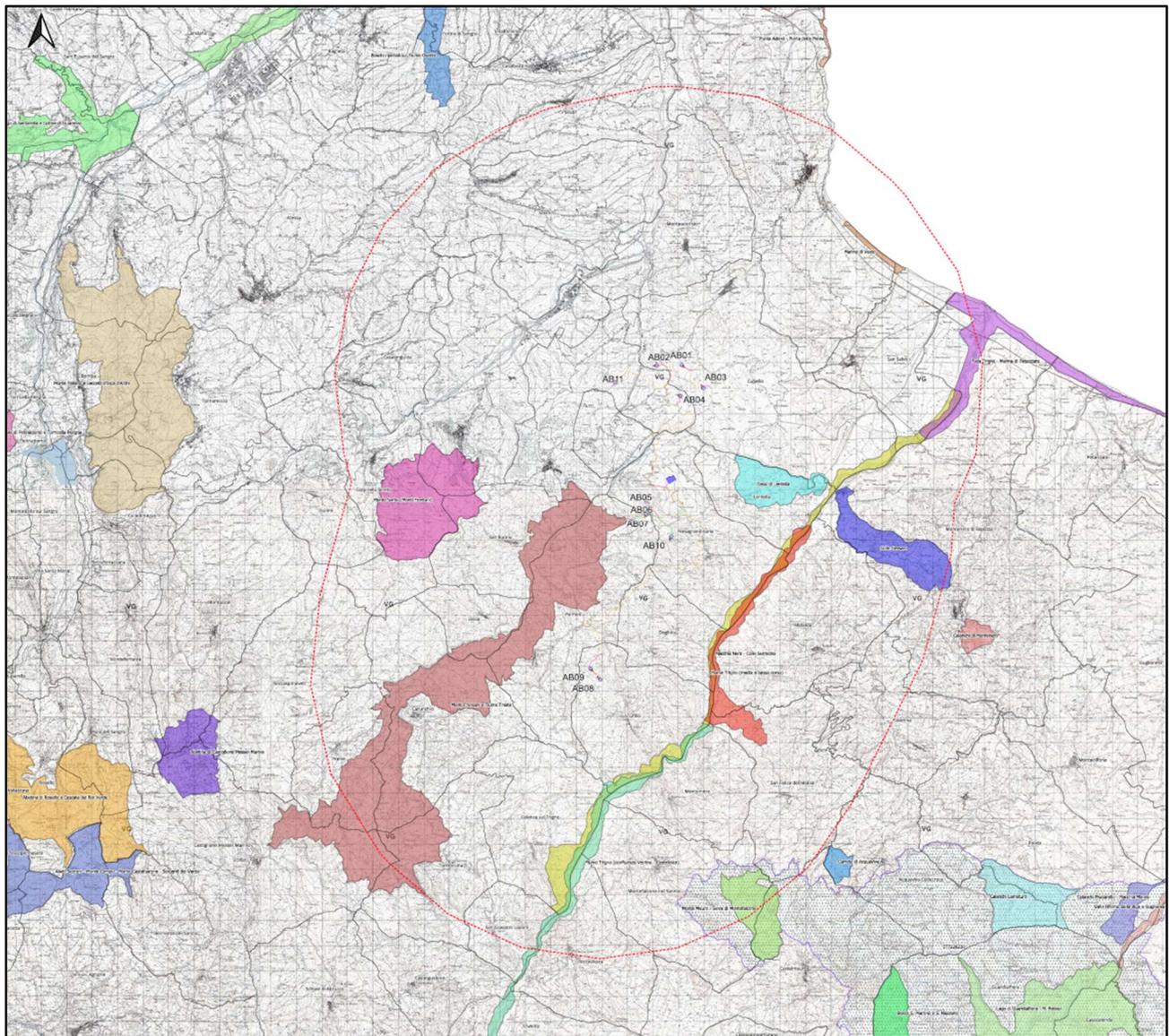


Figura 4.2.3.1: Zone SIC/ZSC, ZPS, EUAP con perimetro area vasta (Fonte <http://opendata.regione.abruzzo.it/>)

I siti della Rete Natura 2000 interessati dall'area vasta dell'impianto eolico sono i seguenti:

- **Riserva naturale controllata Marina di Vasto - EUAP1207;**
- **Riserva naturale guidata Bosco di Don Venanzio EUAP1092;**
- **Lago di Guardialfiera - Foce fiume Biferno – ZPS IT7228230 (Area: 28724 ha):** Il sito ZPS è stato identificato solo dalla Regione Molise, ma include nel suo perimetro numerosi SIC: in particolare, di interesse per il presente studio è il SIC Monte Mauro - Selva di Montefalcone - IT7222211, descritto al punto successivo.
- **Monte Mauro - Selva di Montefalcone – SIC IT7222211 (Area: 502 ha):** L'area è caratterizzata dalla presenza di due habitat prioritari (faggeti degli appennini di *Taxus* e di Flex; Trifolio - Geranieta sanguinei, galio maritimi - Geranion sanguinei) in buono stato di conservazione. Di fatto, le caratteristiche dimensionali, di forma e le pratiche silvo - colturali del sito consentono di mantenere gli habitat naturali. Va segnalata la presenza di cerrete mesofile di notevole pregio a *Quercus petraea* dotate di un corteggio floristico ricco di specie nemorali.
- **Fiume Trigno – SIC IT7140127 (Area: 996 ha):** Le diverse unità ecosistemiche determinano eterogeneità ambientale di grande importanza per la conservazione della biodiversità. La ricchezza avifaunistica (5 specie individuate) è favorita dagli ambienti ripariali. La rappresentatività del sito contribuisce a determinare un'alta qualità ambientale. Il sito rappresenta il limite settentrionale della distribuzione della specie d'ittiofaunistica *Alburnus albidus* (endemismo italiano).
- **Gessi di Lentella – IT7140126 (Area: 436 ha):** Il sito, meritevole di menzione per peculiarità ecologiche, presenta caratteristiche di rappresentatività, emblematicità e valore didattico. È caratterizzato da 4 habitat e 2 specie che risultano protetti a livello europeo.
- **Marina di Vasto – SIC IT7140109 (Area: 57 ha):** Il sito rappresenta uno dei rari tratti costieri abruzzesi che ha mantenuto formazioni vegetali dunali ed interdunali. La residualità delle fitocenosi e delle entità vegetali, rare ed in pericolo di estinzione, conferisce al sito un elevato valore ambientale. Custodisce 7 habitat e 1 specie protetti a livello europeo.
- **Monte Sorbo (Monti Frentani) – SIC IT7140123 (Area: 1329 ha):** Il sito, abbastanza omogeneo, è di grande importanza per la conservazione della biodiversità. Il pregio intrinseco del sito è evidenziato dalla presenza di specie animali (13 specie protette, tra anfibi, uccelli e mammiferi) che richiedono reti trofiche complesse.
- **Monti Frentani e Fiume Treste – SIC IT7140210 (Area: 4644 ha):** Sito forestale con radure ricche di orchidee. Presenta specie animali prioritarie (15 specie protette fra anfibi, uccelli, pesci, rettili e mammiferi) che necessitano di buona naturalità. La biodiversità dipende anche dal passaggio

da formazioni chiuse a praterie di quota e pascolo, ed è caratterizzata dalla complessità di reti trofiche. L'ambiente fluviale di buona qualità assicura la presenza di avifauna e ittiofauna.

- **Colle Gessaro (Molise) – SIC IT7222212** (*Area: 664 ha*): Il pregio dell'area in esame è determinato dalla presenza dell'habitat prioritario (prateria, nello specifico *basophilic grasslands of the Alysso-Sedion albi*) e della specie prioritaria *Stipa austroitalica*; nel sito sono presenti, tuttavia, altre 18 specie di uccelli protette.
- **Monte Mauro – Selva di Montefalcone – SIC IT7222211** (*Area: 502 ha*): Il valore dell'area in esame è determinato dalla presenza di due habitat prioritari (faggeti degli appennini di *Taxus* e di *Flex*; *Trifolio - Geranietea sanguinei*, *galio maritimi - Geranion sanguinei*) in buono stato di conservazione. Le caratteristiche dimensionali, di forma e le pratiche silvo - colturali del sito consentono di mantenere gli habitat naturali. Va segnalata la presenza di cerrete mesofile di notevole pregio a *Quercus petraea* dotate di un corteggio floristico ricco di specie nemorali, oltre che la presenza di 12 specie di uccelli protette.

4.2.4. Important Birds Area (IBA)

Il programma IBA nasce nel 1981 da un incarico dato dalla Commissione Europea all'ICBP (International Council for Bird Preservation), predecessore di BirdLife International, per l'individuazione delle aree prioritarie per la conservazione dell'avifauna in Europa in vista dell'applicazione della Direttiva "Uccelli". Il progetto IBA europeo è stato concepito sin dalle sue fasi iniziali come metodo oggettivo e scientifico che potesse supplire alla mancanza di uno strumento tecnico universalmente riconosciuto per l'individuazione dei siti meritevoli di essere designati come ZPS. Le IBA risultano quindi un fondamentale strumento tecnico per l'individuazione di quelle aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva ma non è uno strumento che preclude la realizzazione di impianti eolici nelle aree classificate IBA.

L'Abruzzo è caratterizzato dalle seguenti IBA:

114- "Sirente, Velino, Montagne della Duchessa";

115- "Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani";

118- "Monti Ernici e Simbruini";

119- "Parco Nazionale d'Abruzzo";

204- "Gran Sasso e Monti della Laga".

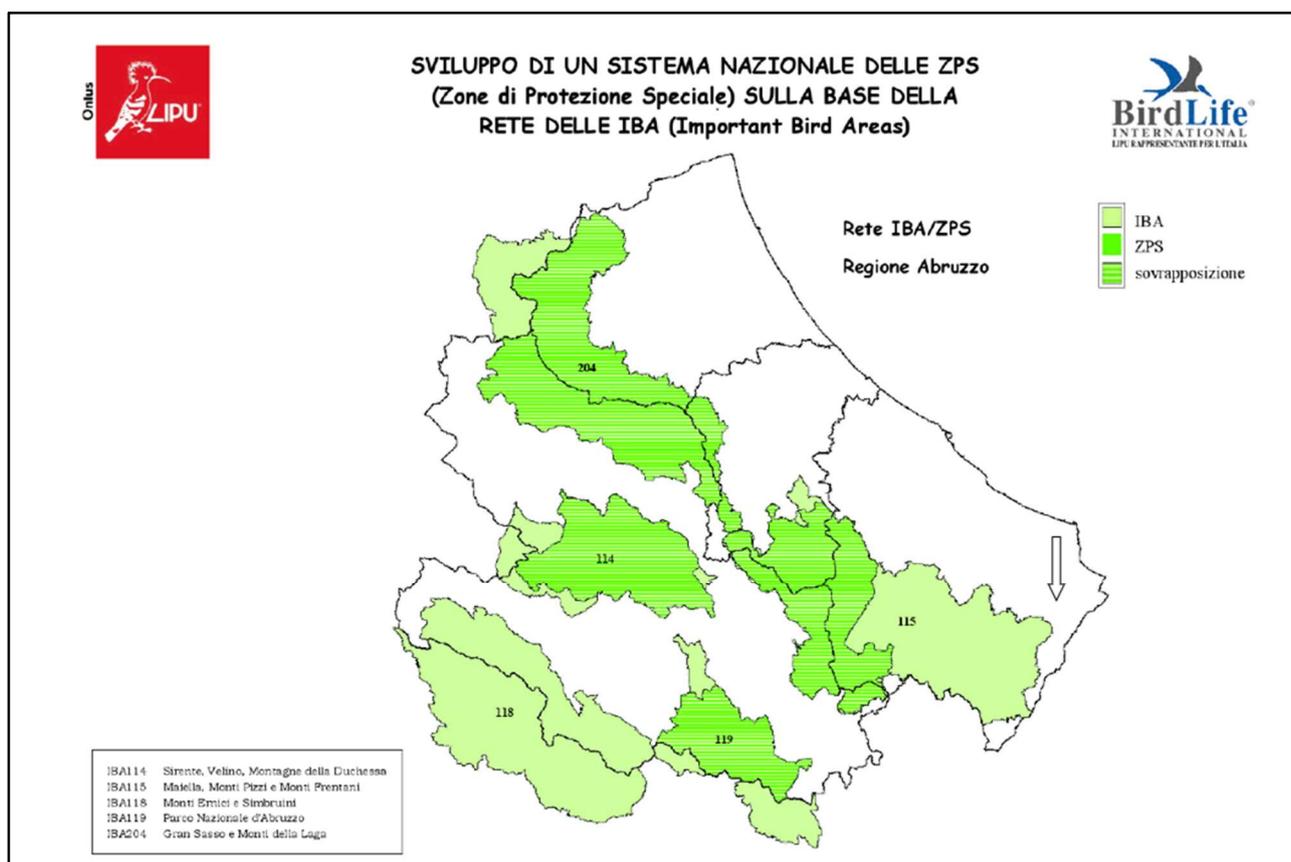


Figura 4.2.4.1: Important Birds Area (Zona IBA) – Regione Abruzzo con indicazione localizzazione impianto eolico

Nel Molise, che rientra per una piccola parte nell'area vasta del parco eolico in progetto, sono presenti invece le seguenti aree:

- 119- Parco Nazionale d'Abruzzo
- 124- Matese
- 125- Fiume Biferno
- 126- Monti della Daunia

Le aree IBA interessate dalla zona vasta, come rappresentato nella **Figura 4.2.4.3**, sono le seguenti:

- “Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani”, (*Zona IBA 115*, **area: 156.285 ha**): il perimetro dell'IBA corrisponde a quello del Parco Nazionale della Maiella nella parte ad ovest della strada n° 84, tranne che nel settore nord dove include l'area tra Manoppello e San Valentino in Abr. Citeriore. Ad est della strada n° 84, l'IBA include una vasta area dei Monti Frentani e dei Monti Pizzi.
- “Fiume Biferno” (*Zona IBA 125*, **area: 45.066 ha**): include la parte media e bassa del bacino imbrifero del fiume Biferno e la sua foce. L'area è caratterizzata da paesaggio collinare coperto da boschi, macchia mediterranea e coltivi.

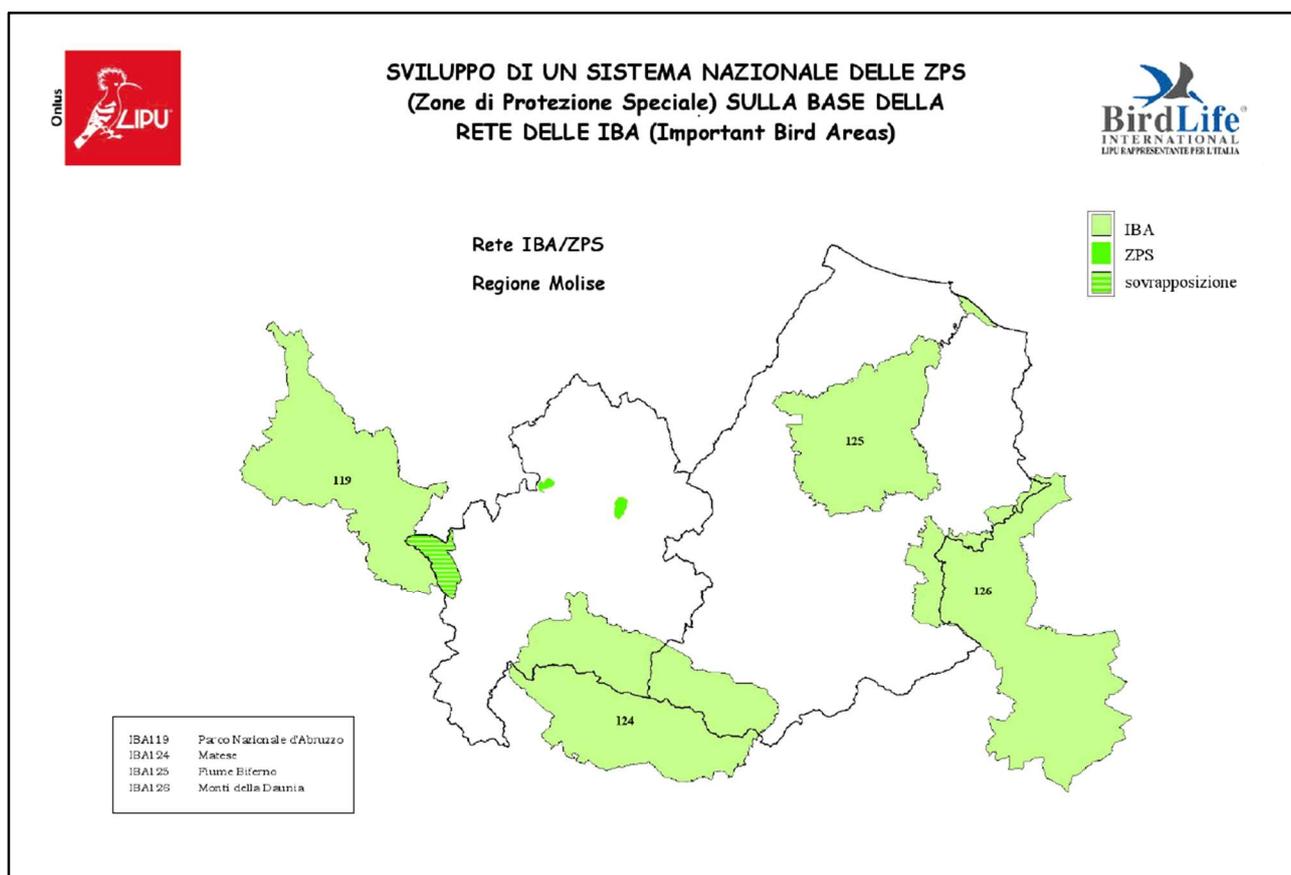


Figura 4.2.4.2: Important Birds Area (Zone IBA) – Regione Abruzzo con indicazione localizzazione impianto eolico

Oltre alle IBA di terra, il programma individua anche IBA marine, sebbene ad ora molto inferiori in numero alle IBA di terra, in parte a causa del minor numero di specie di uccelli marini rispetto a quelle terrestri, ma anche a causa di una maggior difficoltà nell'indagare i processi che regolano la distribuzione in mare degli uccelli pelagici. L'ambiente marino, e in particolare quello pelagico, è oggettivamente di difficile investigazione e richiede l'utilizzo di metodologie, strumentazioni e conoscenze assai più complesse di quelle utilizzate per le ricerche in ambienti terrestri. Le prime IBA marine sono quindi nate per estensione a mare di IBA costiere caratterizzate da siti di nidificazione e di riposo delle specie marine più studiate e abbondanti, ma oggi sono state introdotte, nell'ambito del "Programma per l'individuazione delle IBA marine", nuove metodologie di indagine.

Alle precedenti si aggiunge pertanto la seguente IBA marina:

- "Medio Adriatico" (IBA 222M), di superficie pari a **648.364 ha** (porzione marina: 648.043 ha, porzione terrestre: 321 ha). L'IBA è caratterizzata dall'isola delle Tremiti e da due porzioni di mare distinte: una porzione meridionale che dalla Puglia settentrionale si estende sino alle coste meridionali dell'Abruzzo e una porzione settentrionale che comprende un ampio tratto di mare antistante la costa centro-meridionale delle Marche.

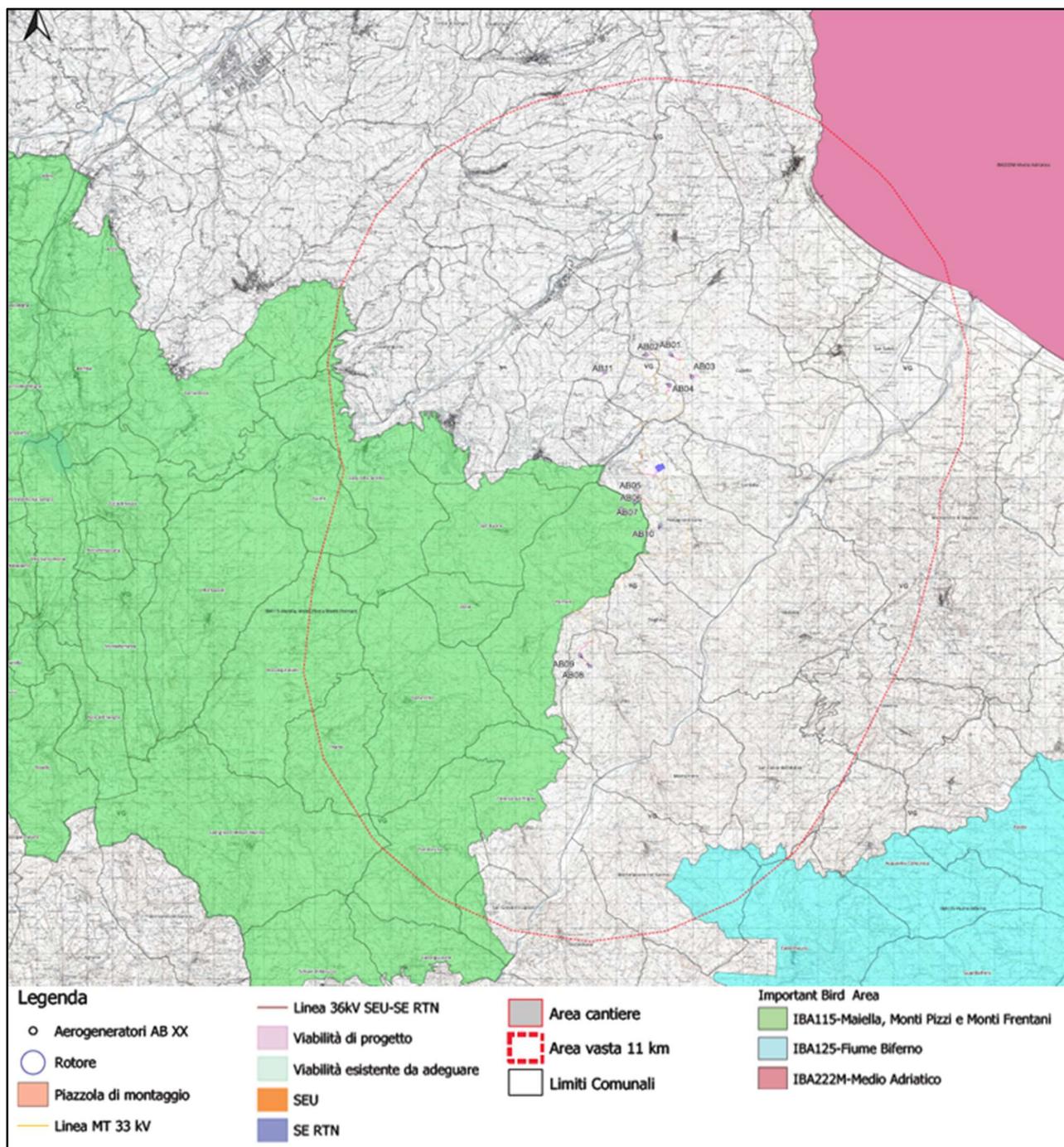


Figura 4.2.4.3: Important Birds Area (Zone IBA) con area vasta (maggiori dettagli sono riportati nell’elaborato di progetto “ABSA088 Carta delle zone IBA con area vasta”) (Fonte: *opendata.regione.abruzzo.it*)

L’area d’impianto in particolare, per quel che riguarda gli aerogeneratori AB06 e AB07, interferisce con la Zona IBA 115, occupando una superficie aerea totale di circa 2,26 ha, pari allo 0,0015 % dell’intera zona IBA 115.

L’interferenza in oggetto ed eventuali relative misure di mitigazione saranno trattati più specificatamente nei **Paragrafi 5.2.4 e 5.2.5.**

4.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

4.3.1. Inquadramento geologico

Il territorio abruzzese è compreso all'interno di un vasto settore geologico che risulta dalla complessa evoluzione geodinamica, prevalentemente neogenica, di un sistema orogenico (catena avanfossa avampaese) adriatico vergente, con compressione dai settori più occidentali verso quelli orientali, ovvero verso il margine adriatico su cui si è sovrapposta a partire dal Tortoniano superiore.

Ne deriva che l'assetto geologico del territorio abruzzese si è generato prima in ambiente sottomarino e poi subaereo, articolandosi in dorsali montuose (Velino Sirente, Marsica, Gran Sasso, Morrone, Maiella) e depressioni (Piana del Fucino, Piana di Sulmona, Conca Aquilana).

Con tale strutturazione, controllata da un regime distensivo tardo miocenico caratterizzato da veloce sprofondamento in età Pliocenica, si sono manifestate, nel Plio Pleistocene, le condizioni necessarie ad una fase di smantellamento subaereo notevole, con accumulo di una potente coltre di depositi detritici, in prevalenza alluvionali e, secondariamente, lacustri.

Una recente ipotesi strutturale lega l'assetto geologico dell'area e la notevole caoticità degli affioramenti ai ripetuti involuppi tettonici che ha subito questo settore della catena. Dunque, secondo questa interpretazione, il substrato dell'area, che occupa una posizione basale e frontale nel prisma di accrezione appenninico, è costituito da un complesso caotico costituito prevalentemente da Argille Scagliose (Sicilidi), strutturate in duplex insieme a lembi di Unità Molisane e di sedimenti dei bacini di *top thrust* dell'avanfossa (Vezzani et al. 2004) intensamente deformati da ripetute superfici di sovrascorrimento a basso angolo (**Figura 4.3.1.1**).

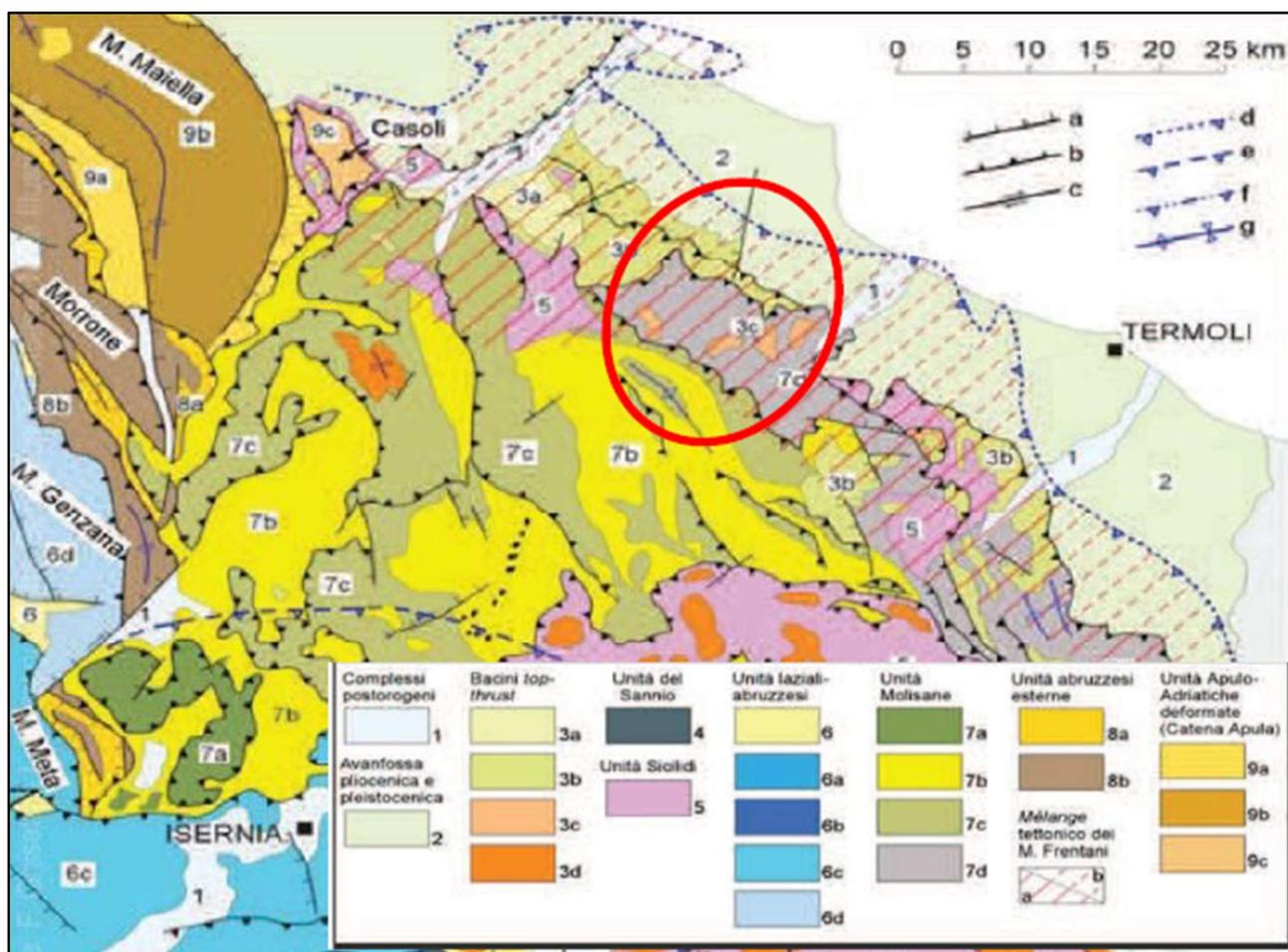


Figura 4.3.1.1: Schema strutturale appennino Abruzzese Molisano (da Festa, Ghisetti Vezzani, 2006)

L'area in oggetto, che è possibile inquadrare nella zona di passaggio tra Basso Abruzzo ed il Molise, è delimitata dalle dorsali con andamento prevalente Sud-Ovest Nord-Est, dove sorgono gli abitati di Tuffillo, Fresagrandinaria e Lentella, ed i rilievi collinari posti in sinistra idrografica del Fiume Treste, affluente in sinistra idrografica del Fiume Trigno. Il territorio è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare con quote variabili dai 200 m ai 550 m, con pendenze dei rilievi compresi tra i 8° ed i 18°.

Gran parte del Parco Eolico interessa i depositi dell'Unità Molisana, ovvero litotipi marnoso-argillosi (aerogeneratori AB05 ÷ AB010 e Sottostazioni) mentre gli aerogeneratori AB01 ÷ AB04 e AB11 interessano i depositi dell'avanfossa plio-pleistocenica a composizione sabbioso-argillosa.

I depositi dell'Unità molisana in affioramento sono caratterizzati da marne ed argille, ricoperti da coltri colluviali di spessore variabile costituiti da limi argilloso-sabbiosi; mentre i depositi dell'avanfossa plio-pleistocenica, presenti nella porzione più esterna del parco, sono caratterizzati da sabbie argillose giallastre e argille (Figura 4.3.1.2).

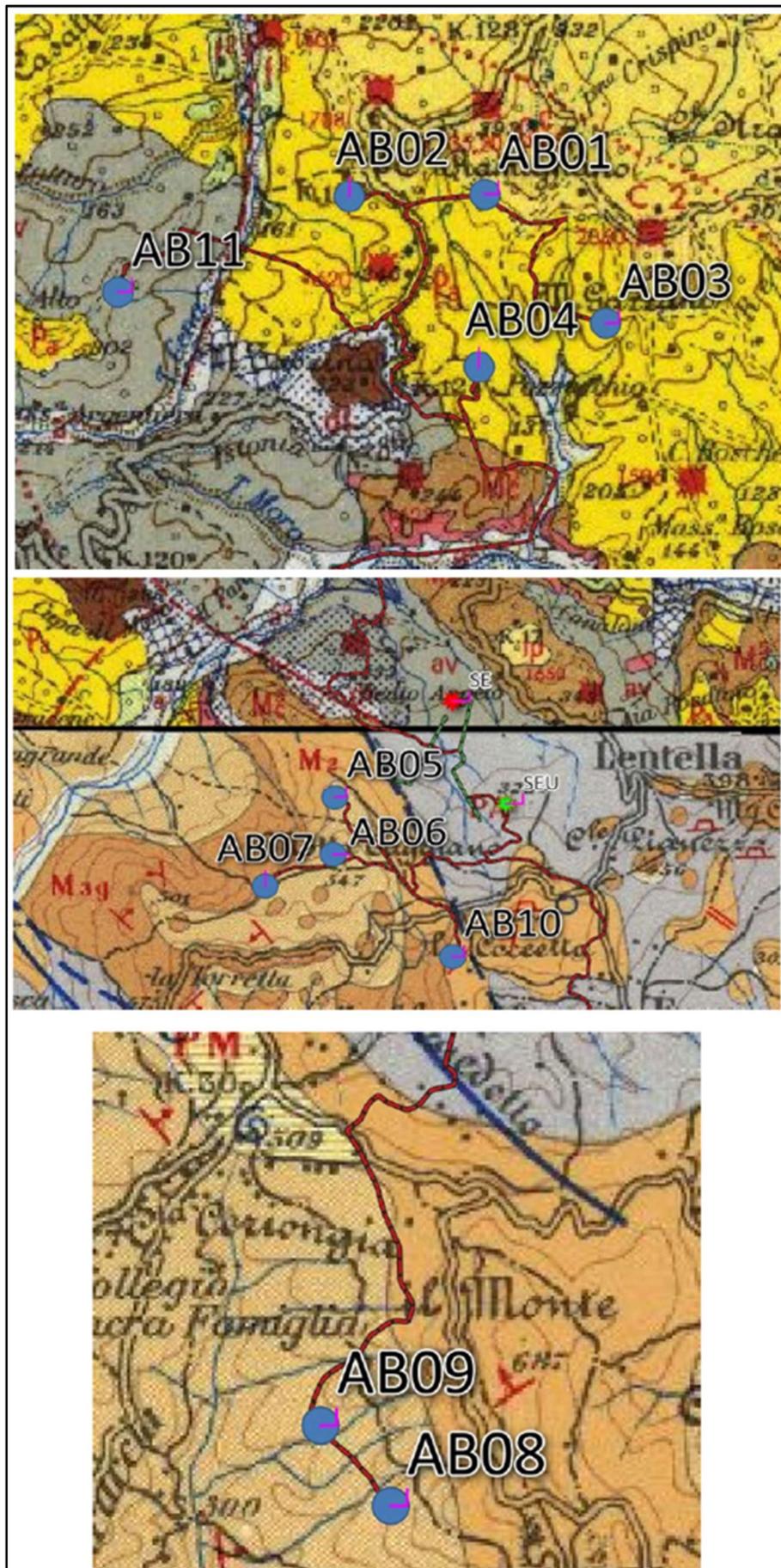


Figura 4.3.1.2: Estratti dalla Carta geologica d'Italia (Fig. 148 e Fig. 154), mostranti i litotipi in affioramento nell'area del parco eolico

Come descritto più nel dettaglio al Paragrafo 4.4, si evince inoltre che l'area del Parco Eolico “Abruzzo”, ricade all'interno del bacino idrografico del Fiume Trigno, ad eccezione degli aerogeneratori AB2 e AB11 che ricadono all'interno del bacino idrografico del Fiume Sinello (**Figura 4.4.1.2**).

L'area del parco eolico interesserà quindi in questo caso il Complesso idrogeologico argilloso con intercalazioni sabbioso-conglomeratiche, ed i Complessi argillosi miocenici caratterizzati nell'insieme da una “bassa permeabilità” che raggiunge “valori molto bassi” negli orizzonti marnoso-argillitici e solo localmente, la permeabilità assume valori medi in corrispondenza di orizzonti sabbioso-conglomeratici (**Figure 4.3.1.3 e 4.3.1.4**).

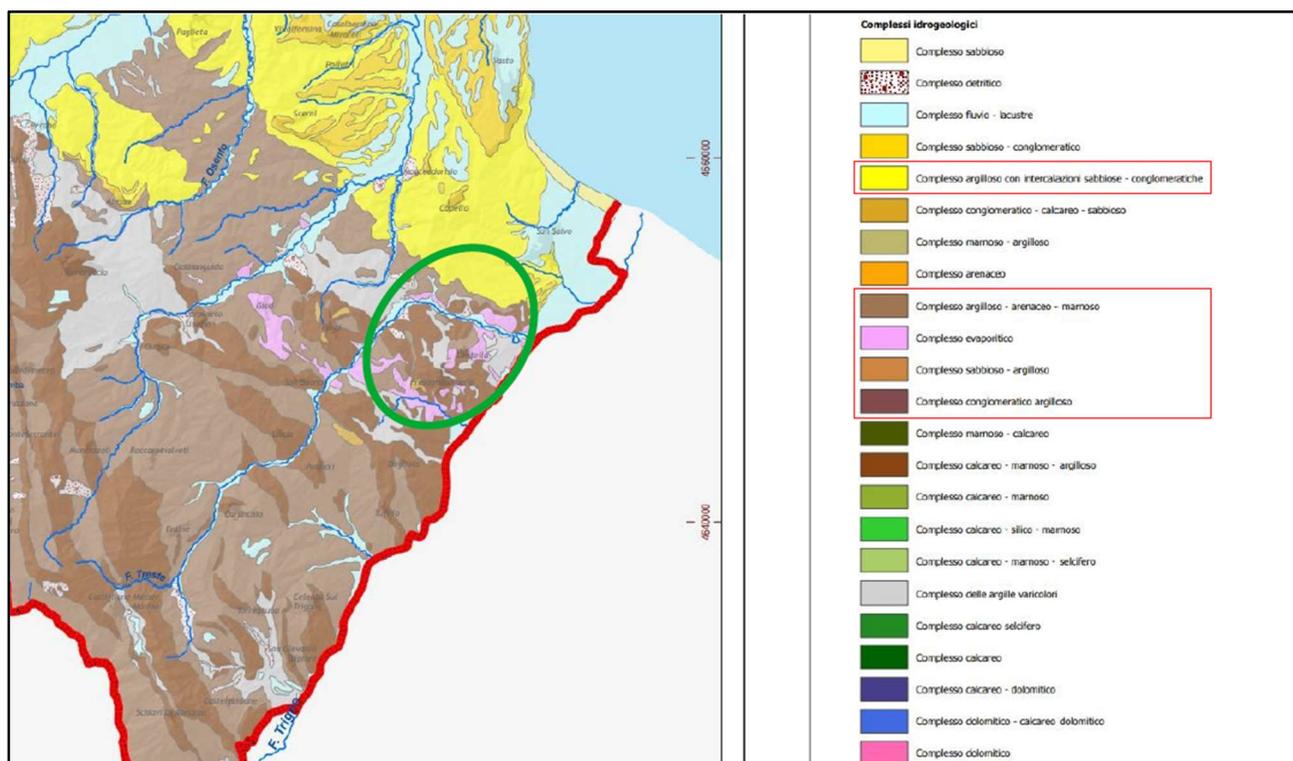


Figura 4.3.1.3: Carta dei complessi idrogeologici - Regione Abruzzo

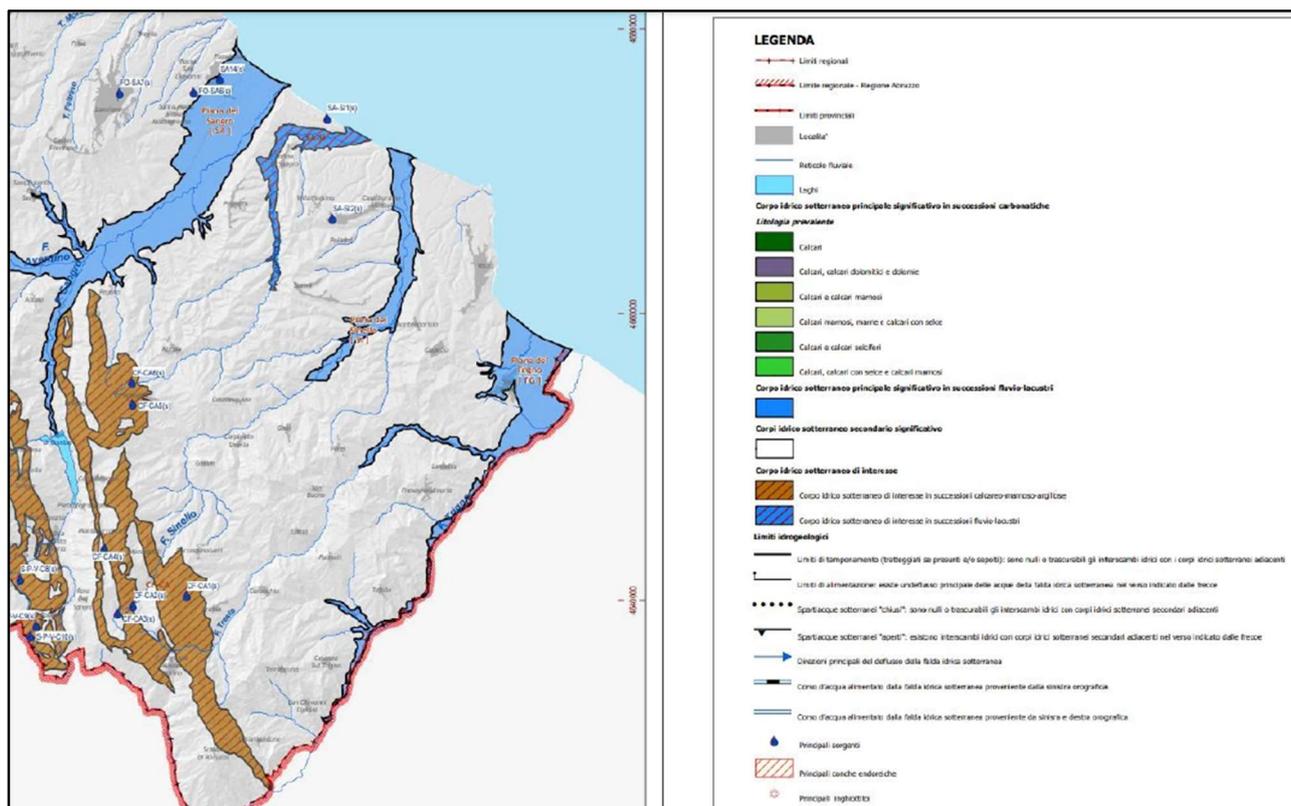


Figura 4.3.1.4: Carta dei complessi idrogeologici - Regione Abruzzo

Complessivamente il rilevamento geomorfologico di superficie ha evidenziato per gran parte dell'area discrete condizioni di equilibrio, con aree caratterizzata da dissesti superficiali, presenti anche nelle cartografie ufficiali del PAI.

Per ulteriori approfondimenti relativi alla caratterizzazione geologica dell'area in esame si rimanda all'elaborato "ABSA101 Relazione Geologica".

4.3.2. Classificazione sismica

I territori comunali di Fresagrandinaria e Cupello (in Provincia di Chieti) in base all'Ordinanza P.C.M. del 20 marzo 2003 n.3274, approvata con DGR 2000 del 04/11/2003, sono classificati sismicamente come appartenente alla "zona 3" mentre territori comunali di Furci, Palmoli e Tuffillo sono classificati sismicamente come appartenente alla "zona 2".

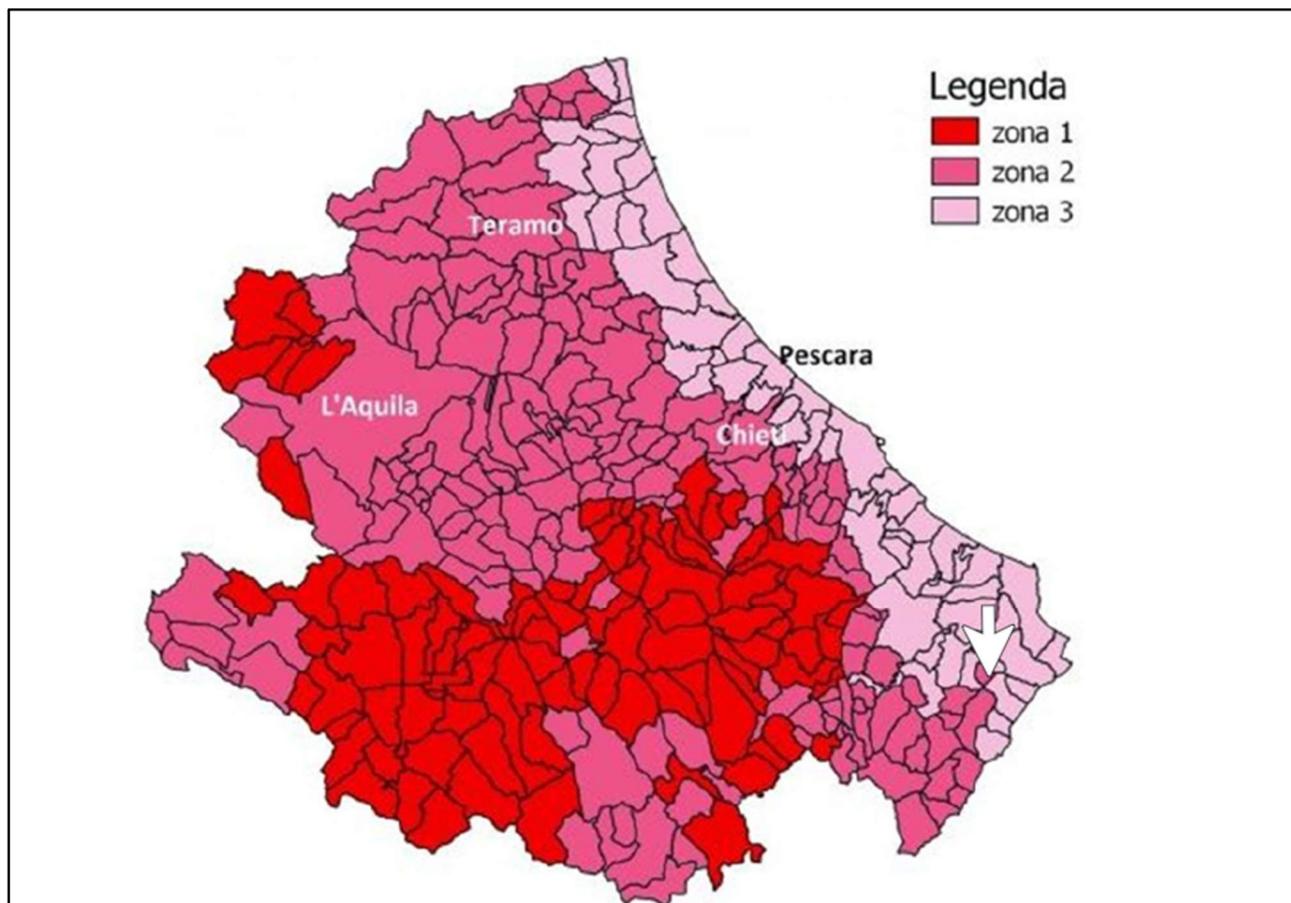


Figura 4.3.2.1: Mappa di pericolosità sismica con ubicazione del parco eolico in oggetto (*Fonte INGV*)

Lo studio di pericolosità sismica, adottato con l'O.P.C.M. del 28 aprile 2006 n. 3519, attribuisce alle 4 zone sismiche degli intervalli di accelerazione orizzontale del suolo (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni. Nel caso in esame l'accelerazione orizzontale del suolo (ag) risulta essere:

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	$ag > 0.25$
2	$0.15 < ag \leq 0.25$
3	$0.05 < ag \leq 0.15$
4	$ag \leq 0.05$

Tabella 4.3.2.1: Tabella dei valori di PGA con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni

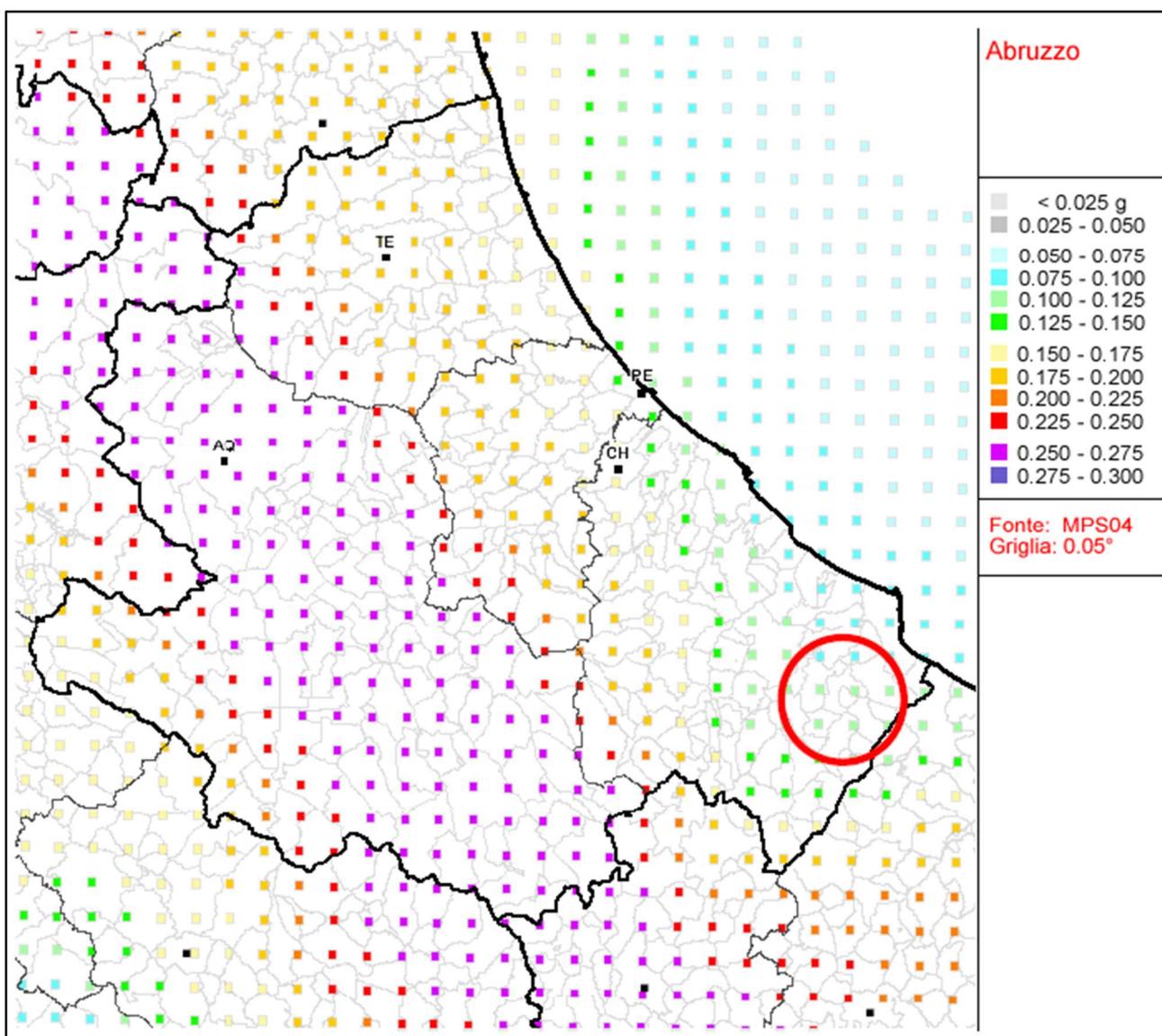


Figura 4.3.2.2: Distribuzione dei valori di accelerazione orizzontale (PGA) nel territorio dell'Abruzzo

Inoltre, si osserva come i comuni interessati dall'intervento non rientrano nella zonazione sismogenetica ZS9, secondo la mappa di pericolosità sismica (INGV - C. Meletti e G. Valensise, 2004) e non sono interessati da nessuna sorgente sismogenetica (**Figure 4.3.2.3. e 4.2.3.4**).

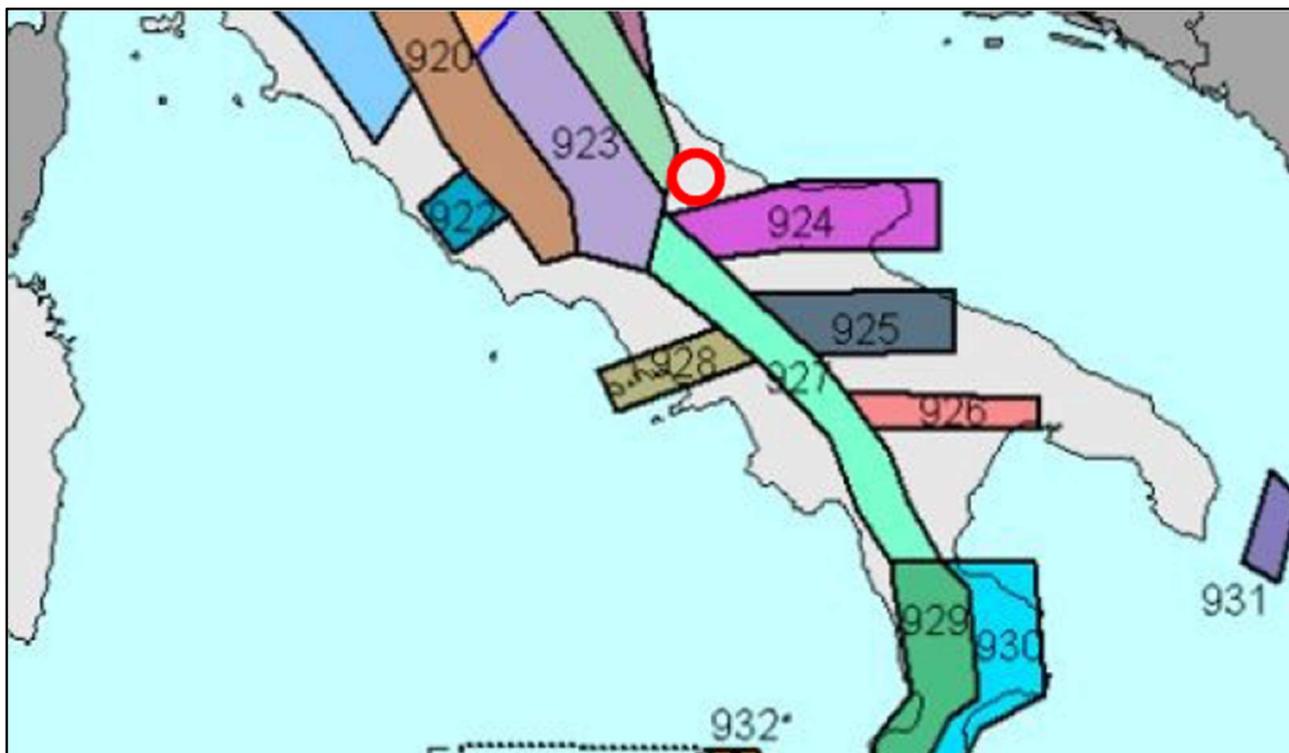


Figure 4.3.2.3: Stralcio della Carta della Zonazione Sismogenetica ZS9 (da Meletti e Valensise, 2004 (Fonte: <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>))

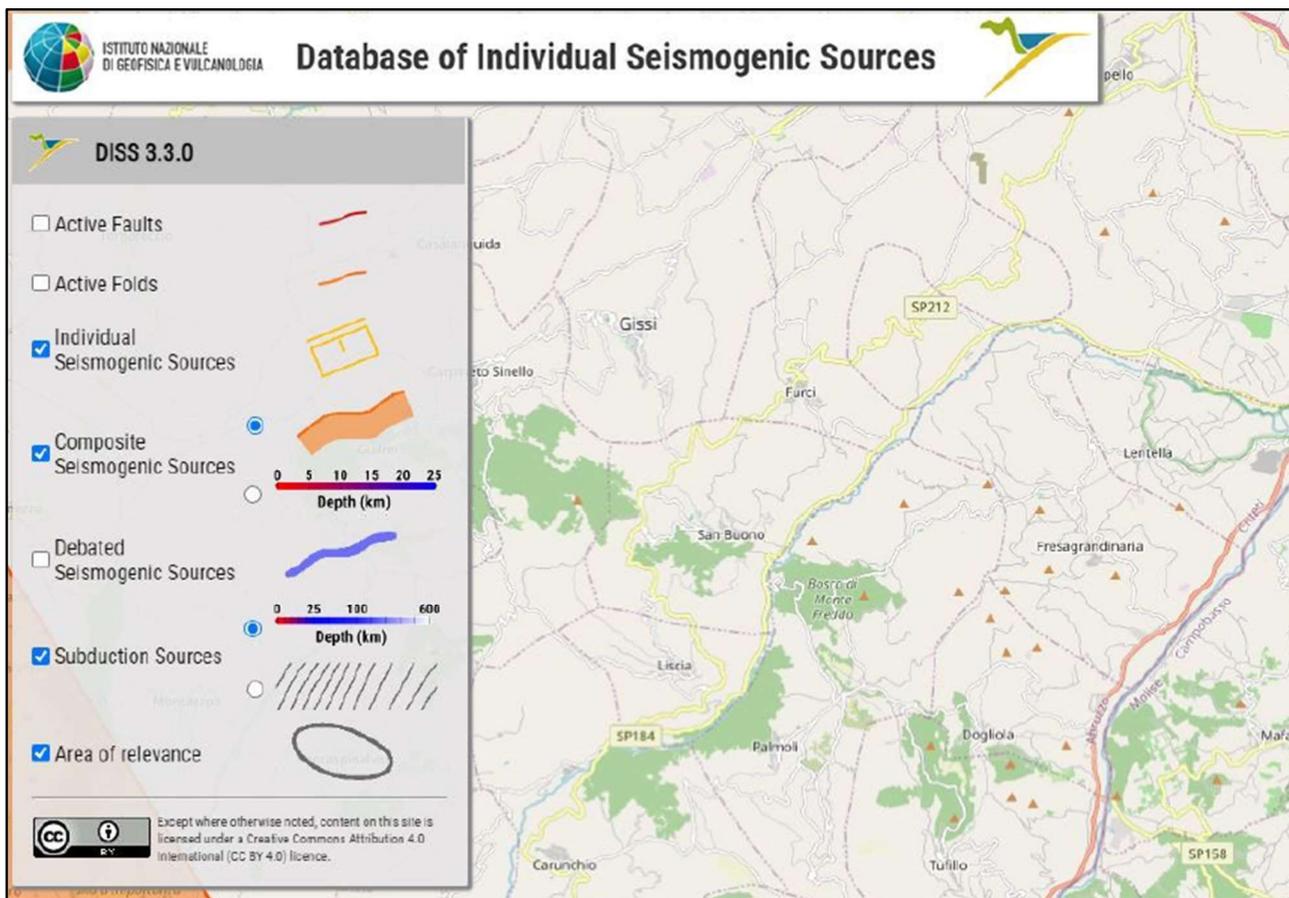


Figure 4.3.2.4: Stralcio cartografico del “Database off Individual Seismogenic Sources” (DISSINGV (da Meletti e Valensise, 2004)

Come previsto dalle NTC 2018 (Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni), per la stima della pericolosità sismica dell'area, è necessario individuare la categoria di sottosuolo del sito mediante opportune indagini geofisiche. Difatti, sono state reperite alcune prove sismiche del tipo MASW (Multichannel Analysis Surface Wave) per la determinazione delle V_{seq} , e prove sismiche a rifrazione. Il valore di V_{seq} permette di assegnare ad ogni area di sedime degli aerogeneratori una categoria di sottosuolo evidenziata nella tabella 3.2.II allegata alle N.T.C. e di seguito riportata:

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 4.3.2.2: Categorie di sottosuolo

Parimenti per l'assegnazione della categoria topografica si fa riferimento alla tabella 3.2.III (categorie topografiche) allegata alle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018, di seguito riportata:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella 4.3.2.3: Categorie topografiche

Si rimanda all'elaborato "ABSA101 Relazione Geologica" per l'individuazione della categoria di suolo e della categoria topografica di ogni sito individuato per l'installazione degli aerogeneratori, e per ulteriori approfondimenti sulla caratterizzazione sismica dell'area.

4.3.3. Uso del suolo

Secondo la classificazione d'uso del suolo, realizzata nell'ambito del progetto Carta della Natura, con la collaborazione tra ISPRA e ARTA Abruzzo, ed estratta dal portale ISPRA, nell'area vasta dell'impianto eolico emerge la prevalenza di aree coltivate rispetto alle aree urbanizzate ed industrializzate (**Figura 4.3.3.1**).

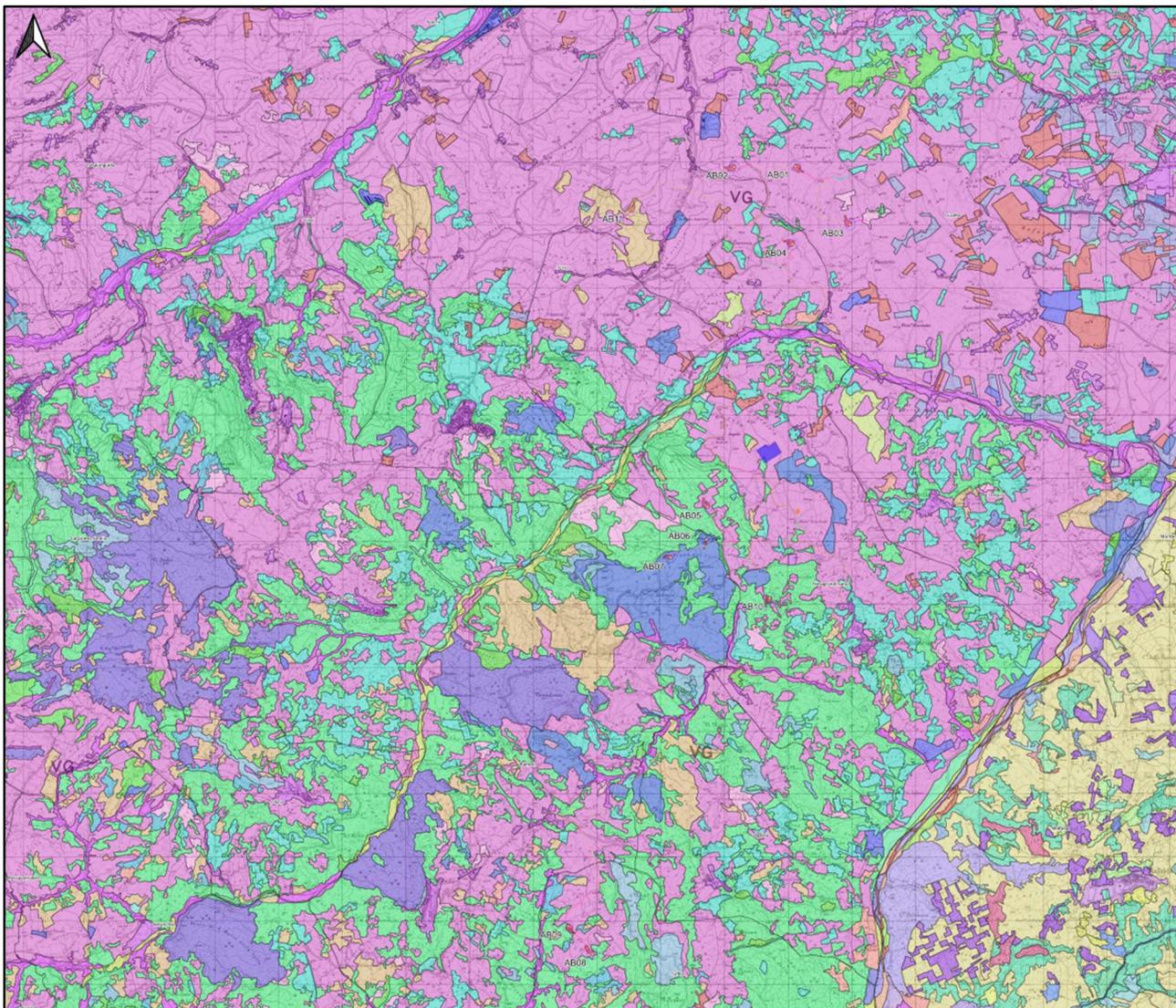


Figura 4.3.3.1: Classificazione d'uso del suolo secondo ISPRA – area d'impianto (per un maggiore dettaglio grafico si rimanda all'elaborato "ABSA091 Carta d'uso del suolo (area impianto eolico e opere di connessione)")

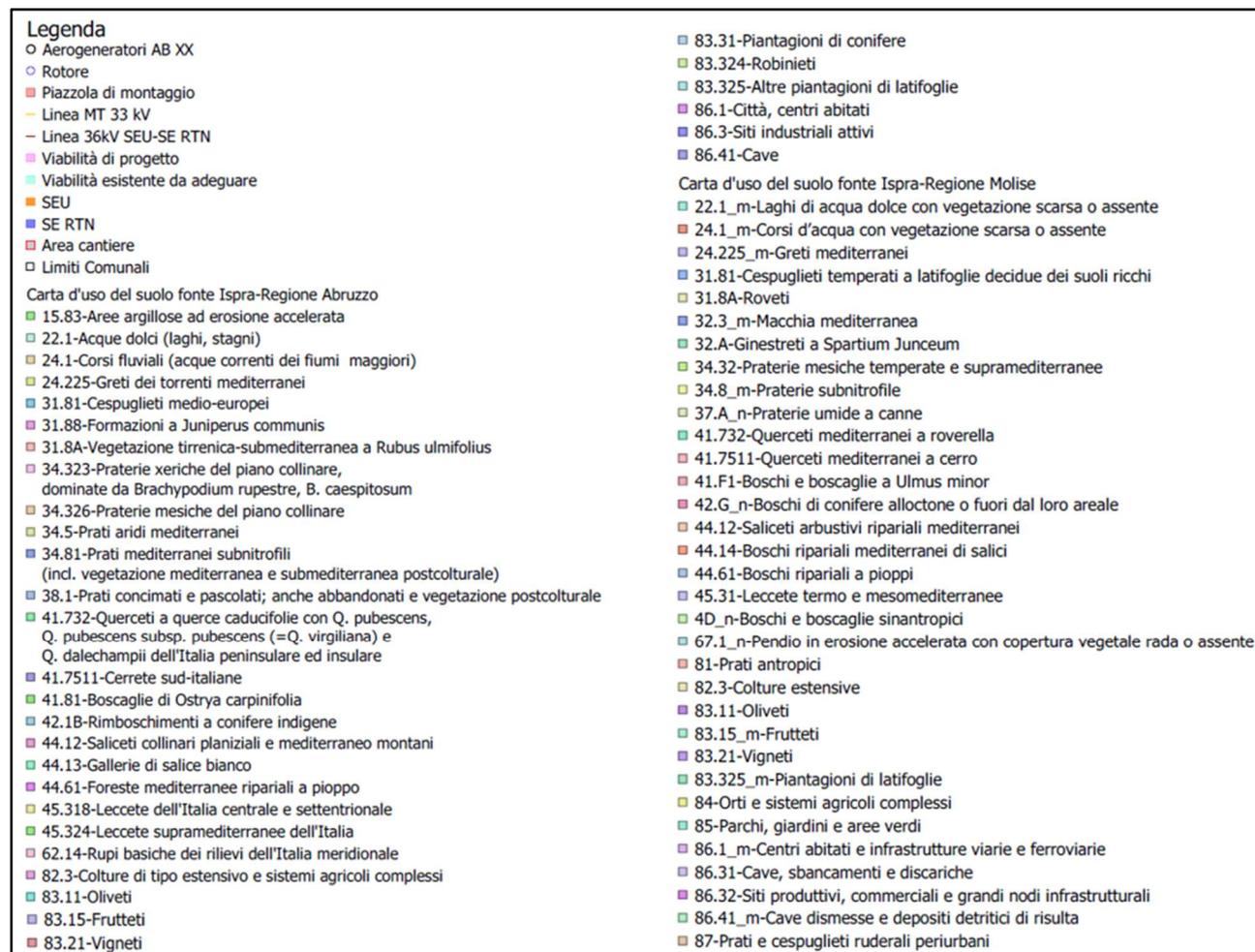


Figura 4.3.3.2: Legenda relativa alla Figura 4.3.3.1

Nel dettaglio gli aerogeneratori AB01, AB02, AB03, AB04, AB05, AB08, AB09 interessano suoli caratterizzati da colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi, l'aerogeneratore AB11 è collocato su Praterie mesiche del piano collinare, le turbine AB06 e AB07 su prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale), mentre l'aerogeneratore AB10 presenta parte della piazzola di montaggio su caratterizzati da colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi e parte su Querceti a querce caducifolie con *Q. pubescens*, *Q. pubescens* subsp. *pubescens* (=Q. virgiliana) e *Q. dalechampii* dell'Italia peninsulare ed insulare (Figura 4.3.3.1).

4.4. Acqua

4.4.1. Inquadramento generale

L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto eolico si sviluppa quasi interamente all'interno del bacino idrografico del Fiume Trigno (Figura 4.4.1.2), area di competenza dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale, e parzialmente nel bacino del fiume Sinello, che è invece un'area di competenza dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Centrale (Figura 4.4.1.1).



Figura 4.4.1.1: Distretti Idrografici e ubicazione del parco eolico Abruzzo

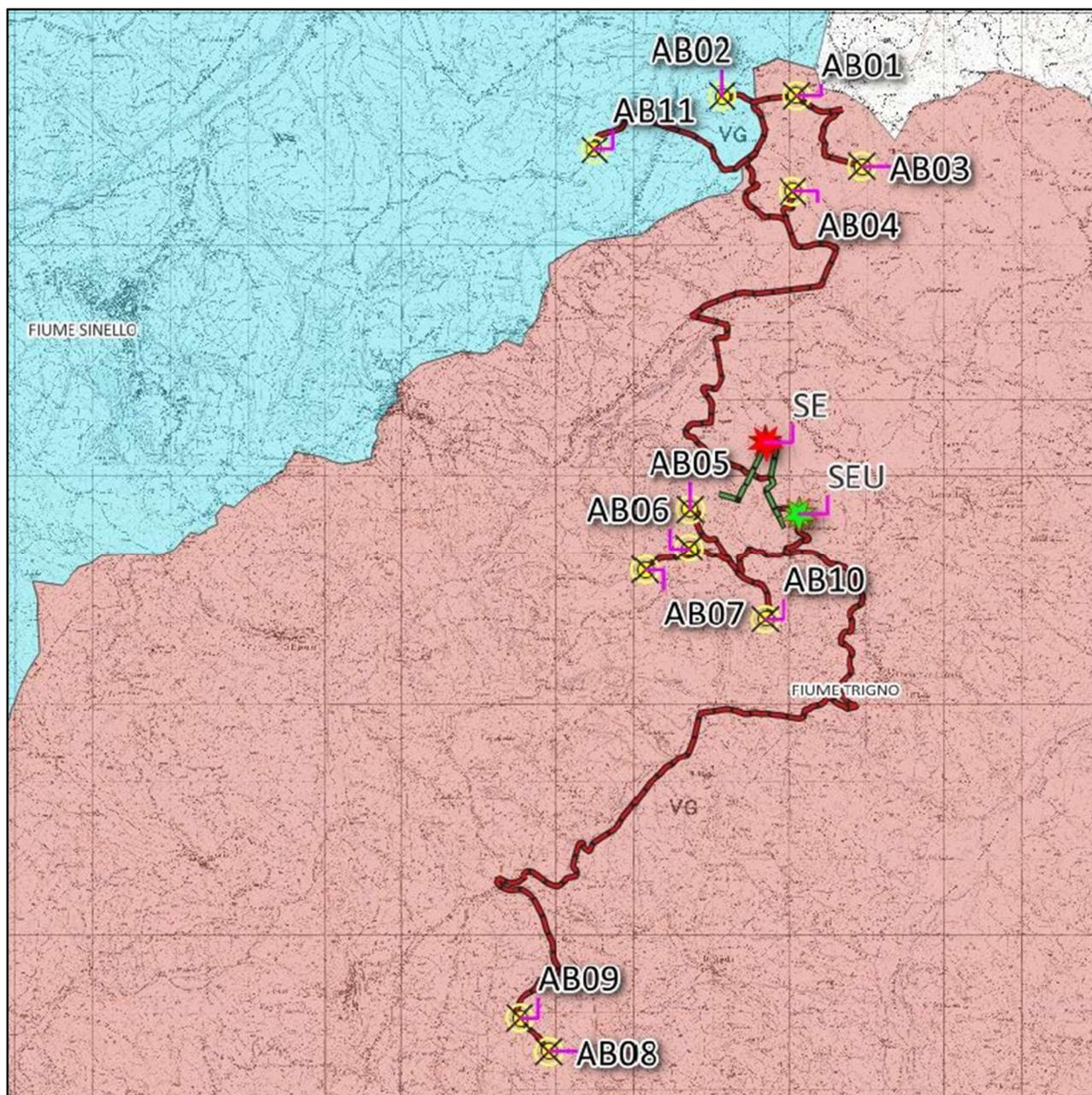


Figura 4.4.1.3: Ubicazione degli aerogeneratori in relazione ai bacini idrografici dell'area: in ciano il bacino del fiume Sinello, in rosa bacino del Fiume Trigno

L'idrografia superficiale del territorio è regolata dal Fiume Trigno, ed il suo affluente in sinistra idrografica, il Fiume Treste.

Il fiume Trigno costituisce un corso d'acqua significativo di primo ordine, mentre il fiume Treste, suo affluente, è stato individuato come corso d'acqua d'interesse ambientale.

In subordine, per quanto riguarda gli aerogeneratori ubicati nel bacino del Fiume Sinello (AB2 e AB11), le acque superficiali raggiungono il fiume stesso attraverso un suo tributario in destra idrografico (Torrente Cena) che confluisce nel Fiume Sinello circa 5,0 km più a Nord.

Come specificato anche nel Paragrafo 4.3.1, l'area del parco eolico interesserà quindi il Complesso idrogeologico argilloso con intercalazioni sabbioso-conglomeratiche, ed i Complessi argillosi miocenici

caratterizzati nell'insieme da una "bassa permeabilità". Sulla base del rilevamento effettuato in zona e delle caratteristiche geologiche dei litotipi indagati, è possibile affermare che non vi sono le condizioni necessarie per la formazione ed il mantenimento di una falda freatica, anche se è possibile intercettare livelli saturi a contatto tra litotipi a differente permeabilità.

Durante l'esecuzione delle indagini geognostiche da effettuare su ogni singolo aerogeneratore, sarà possibile definire nel dettaglio le condizioni idrauliche di ogni specifico sito.

4.4.2. Qualità delle acque

Il Piano di Tutela delle Acque rappresenta lo strumento tecnico e programmatico attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela quali-quantitativa previsti agli artt. 76 e 77 del D.Lgs. 152/06, il cui raggiungimento è monitorato secondo i criteri esposti nei decreti DM 131/2008 e DM 56/2009.

Obiettivi prioritari del PTA della Regione Abruzzo risultano essere, per la tutela qualitativa delle acque superficiali e sotterranee, il raggiungimento entro dicembre 2015 dello stato di qualità ambientale corrispondente a "buono", mentre, per la tutela quantitativa delle acque superficiali e sotterranee, l'azzeramento del deficit idrico sulle acque sotterranee ed il mantenimento in alveo di un deflusso minimo vitale.

La valutazione delle condizioni di qualità delle acque del fiume Trigno, si considerano i risultati del monitoraggio coordinato dall'Area Tecnica dell'ARTA Abruzzo nell'ambito della Convenzione "Attuazione della Direttiva 2000/60/CE e del Decreto D.Lgs. 152/06 e s.m.i., D.Lgs. 30/09, D.Lgs. 56/09 e D.M. 260/10 – Monitoraggio acque superficiali, acque sotterranee, fitofarmaci, nitrati" stipulata con il Servizio Gestione e Qualità delle Acque del Dipartimento Governo del Territorio e Politiche Ambientali. Ai fini della classificazione dello Stato/Potenziale Ecologico e Chimico, i nutrienti e l'ossigeno disciolto vengono integrati in un singolo descrittore LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico).

Nel 2022 si osserva un peggioramento dell'indice su buona parte delle stazioni, probabilmente a causa delle scarse piogge e delle temperature molto alte registrate quasi tutto l'anno che hanno determinato un abbassamento del livello idrico e delle concentrazioni di ossigeno disciolto.

Corpo idrico	Stazione	Tipologia di rete 2021-2026	Giudizio 2021	Giudizio 2022	LIMEco II Ciclo 2015-2020
Cl_Sangro_1	I023SN1A	S	0,94	n.p.	0,79
Cl_Sangro_2	I023SN1B	O	0,77	0,52	0,71
Cl_Sangro_3	I023SNC1	S/VP	0,95	n.p.	0,84
Cl_Sangro_4	I023SNC2	S	1,00	n.p.	0,92
Cl_Sangro_5	I023SN1	O	0,97	0,92	0,87
Cl_Sangro_5	I023SN2	O	0,94	0,88	0,87
Cl_Sangro_6	I023SN2A	S	0,97	n.p.	0,90
Cl_Sangro_7	I023SN10	O/RN(T)_Met (Ni)/VP	0,94	0,86	0,72
Cl_Sangro_7	I023SN10B	O/VP	0,83	0,83	0,80
Cl_Trigno_0	I027TG1	S	0,83	n.p.	0,80
Cl_Trigno_1	I027TG3	SUPP	0,78	0,81	0,82
Cl_Trigno_1	I027TG5A	S/VP	0,78	n.p.	0,88
Cl_Trigno_2	I027TG11	O/VP	0,83	0,88	0,86
Cl_Treste_1	I027TS22A	O	0,86	0,88	0,88

Tabella 4.4.2.1: Monitoraggio operativo del valore LIMeco per i Fiumi Sangro, Trigno, Treste (Fonte: ARTA Abruzzo)

Per la valutazione dello Stato Chimico delle acque fluviali viene applicato il D.Lgs. 172/2015 che recepisce la Direttiva 2013/39/CE ed aggiorna il D.M. 260/10 sull'elenco e gli standard di qualità ambientale delle sostanze prioritarie, come previsto nell'art. 1, comma 2 a).

Nella tabella successiva si mostrano i giudizi riferiti alle annualità sinora disponibili per il sessennio in corso, assieme alla classe finale ottenuta al termine del II Ciclo sessennale 2015-2020 per lo Stato Chimico; per la classe Non Buono, vengono indicati gli inquinanti che hanno registrato concentrazioni superiori agli standard normativi.

Corpo Idrico	Stazione	Tipologia di rete 2021-2026	Giudizio 2021	Giudizio 2022	STATO CHIMICO II CICLO 2015-2020
Cl_Sangro_1	I023SN1A	S	BUONO	n.p.	BUONO
Cl_Sangro_2	I023SN1B	O	BUONO	BUONO	BUONO
Cl_Sangro_3	I023SNC1	S/VP	BUONO	n.p.	BUONO
Cl_Sangro_4	I023SNC2	S	n.p.	n.p.	BUONO
Cl_Sangro_5	I023SN1	O	BUONO	BUONO	BUONO
Cl_Sangro_5	I023SN2	O	BUONO	BUONO	BUONO
Cl_Sangro_6	I023SN2A	S	BUONO	BUONO	BUONO
Cl_Sangro_6	I023SN2B	S	BUONO	BUONO	BUONO
Cl_Sangro_7	I023SN10	O/RN(T)_Met (Ni)/VP	BUONO	BUONO	BUONO
Cl_Sangro_7	I023SN10B	O/VP	BUONO	BUONO	BUONO
Cl_Trigno_0	I027TG1	S	BUONO	n.p.	BUONO
Cl_Trigno_1	I027TG3	SUPP	NON BUONO [(SQA-CMA Ni (46 µg/L il 9/2/21) SQA-MA Ni biod. (4,9 µg/L)]	BUONO	BUONO
Cl_Trigno_1	I027TG5A	S/VP	BUONO	BUONO	BUONO
Cl_Trigno_2	I027TG11	O/VP	BUONO	BUONO	BUONO
Cl_Treste_1	I027TS22A	O	n.p.	n.p.	BUONO

Tabella 4.4.2.2: Valutazione dei valori delle sostanze prioritarie della tabella 1/A del D.Lgs. 172/15 per i fiumi Sangro, Trigno, Treste, ai fini della classificazione dello stato chimico delle acque fluviali (Fonte: ARTA Abruzzo)

4.5. Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio

L'impianto in progetto è ubicato nel territorio meridionale della regione, ai confini con il Molise, nella provincia di Chieti. I comuni interessati sono quelli di Cupello in cui ricadono 3 aerogeneratori, quello di Fresagrandinaria in cui ricadono 2 aerogeneratori, il comune di Palmoli con 2 aerogeneratori, il Comune di Furci dove ricadono 2 aerogeneratori e infine il Comune di Tuffillo, dove il progetto prevede la realizzazione di 2 aerogeneratori.

L'area del sito non presenta al suo interno Beni materiali, patrimoni culturali o aree di rilevante interesse paesaggistico. Osservando invece l'area esterna al parco eolico e relative opere di connessione alla rete, si riscontra la presenza di ulteriori beni monumentali protetti che distano, ad ogni modo, oltre 3000 m dagli aerogeneratori.

In **Figura 4.5.1** è possibile visualizzare la localizzazione di tali beni presenti nell'area vasta dell'impianto eolico in progetto, mentre in **Tabella 4.5.1** si elencano e identificano i suddetti beni, con relativo decreto.

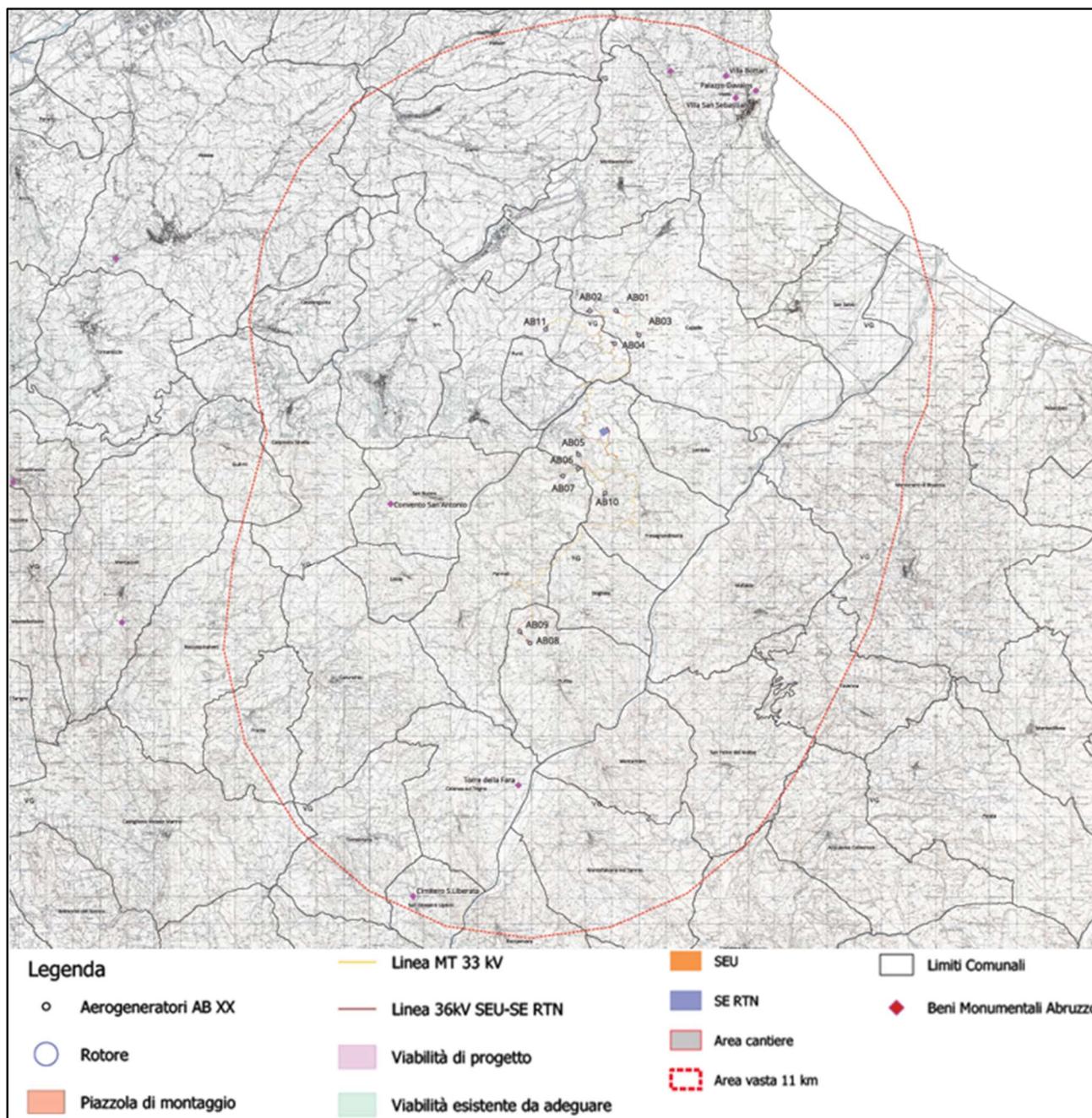


Figura 4.5.1: Mappa dei Beni Monumentali Regione Abruzzo con area vasta (per maggiori dettagli grafici si veda l'elaborato "ABSA113 Carta dei beni monumentali Regione Abruzzo")

ID	Denominazione	Comune	Tipologia del bene
P1	Convento di Sant'Antonio	San Buono	Beni storici - Beni monumentali vincoli ex RD n.1089/39
P2	Cappella di S. Lorenzo	Vasto	Beni storici - Beni monumentali vincoli ex RD n.1089/39
P3	Villa Bottari	Vasto	Beni storici - Beni monumentali vincoli ex RD n.1089/39
P4	Villa di S. Sebastiano	Vasto	Beni storici - Beni monumentali vincoli ex RD n.1089/39
P5	Palazzetto Davalos	Vasto	Beni storici - Beni monumentali vincoli ex RD n.1089/39
P6	Torre della Fara	Celenza sul Trigno	Beni storici - Beni monumentali vincoli ex RD n.1089/39
P7	Cimitero di S. Liberata	San Giovanni Lipioti	Beni storici - Beni monumentali vincoli ex RD n.1089/39
P8	Castello parzialmente integrato di Lentella	Lentella	Opere fortificate di valore storico
P9	Ruderi del borgo fortificato di San Salvo	San Salvo	Opere fortificate di valore storico
P10	Castello di Vasto	Vasto	Opere fortificate di valore storico
P11	Borgo fortificato parzialmente integrato di Furci	Furci	Opere fortificate di valore storico
P12	Castello conservato di Carpineto Sinello	Carpineto Sinello	Opere fortificate di valore storico
P13	Castello di Gissi	Gissi	Opere fortificate di valore storico
P14	Torre conservata di Monteodorisio	Monteodorisio	Opere fortificate di valore storico
P15	Borgo fortificato parzialmente integrato di Scerni	Scerni	Opere fortificate di valore storico
P16	Torre storica di Fraine	Fraine	Opere fortificate di valore storico
P17	Castello ruderi di S. Giovanni Lipioni	S. Giovanni Lipioni	Opere fortificate di valore storico
P18	Borgo fortificato parzialmente integrato di Torrebruna	Torrebruna	Opere fortificate di valore storico

ID	Denominazione	Comune	Tipologia del bene
P19	Torre di Celenza sul Trigno	Celenza sul Trigno	Opere fortificate di valore storico
P20	Castello di Tuffillo	Tuffillo	Opere fortificate di valore storico
P21	Palazzo fortificato di Carunchio	Carunchio	Opere fortificate di valore storico
P22	Castello di Palmoli	Palmoli	Opere fortificate di valore storico
P23	Palazzo fortificato di Dogliola	Dogliola	Opere fortificate di valore storico
P24	Castello ruderi di Liscia	Liscia	Opere fortificate di valore storico
P25	Torre storica di Colle S. Giovanni	Carpineto Sinello	Opere fortificate di valore storico
P26	Castello ruderi di Fresagrandinaria	Fresagrandinaria	Opere fortificate di valore storico
P27	Castello di S. Buono	S. Buono	Opere fortificate di valore storico
P28	Palazzo baronale di Casalanguida	Carpineto Sinello	Opere fortificate di valore storico
P29	Castello di Policorvo	Casalnaguida	Opere fortificate di valore storico
P30	Resti del Castello di San Felice del Molise	San Felice del Molise	Beni culturali del Molise-Castelli
P31	Castello di Montemitro	Montemitro	Beni culturali del Molise-Castelli
P32	Castello di Montefalcone del Sannio	Montefalcone del Sannio	Beni culturali del Molise-Castelli
P33	Centro urbano di origine medioevale S. Felice del Molise	S. Felice del Molise	Beni culturali del Molise-Centri urbani di origine medioevale
P34	Centro urbano di origine medioevale Montemitro	Montemitro	Beni culturali del Molise-Centri urbani di origine medioevale
P35	Centro urbano di origine medioevale Montefalcone del Sannio	Montefalcone del Sannio	Beni culturali del Molise-Centri urbani di origine medioevale
P36	Centro urbano di origine medioevale Mafalda	Mafalda	Beni culturali del Molise-Centri urbani di origine medioevale
P37	Fonte Grande	Montemitro	Beni culturali del Molise-Chiese isolate, capelli ed eremi

ID	Denominazione	Comune	Tipologia del bene
P38	San Nicola	Mafalda	Beni culturali del Molise- Chiese isolate, capelli ed eremi
P39	Madonna di Monte la Teglia	Tavenna	Beni culturali del Molise- Santuari
P40	Ex Convento Cappuccini	Montefalcone del Sannio	Beni culturali del Molise- Beni immobili
P41	Santa Maria di Canneto	Roccapivara	Beni culturali del Molise- Beni immobili
P42	Masseria Irace	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P43	Masseria Caporale	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P44	Masseria Colantonio	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P45	Masseria Luciani	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P46	Masseria Luciani	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P47	Masseria D'Ascenza	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P48	Casino di Paolo	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P49	Masseria Marchesani	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P50	Masseria Luciani	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P51	Masseria D'Aulerio	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P52	Masseria Fioretti	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi

ID	Denominazione	Comune	Tipologia del bene
P53	Masseria Lucarelli	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P54	Masseria Palumbo	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P55	Masseria Franceschini	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P56	Masseria Luciano	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P57	Masseria Di Gregorio	Montenero di Bisaccia	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P58	Masseria Cremonese	Tavenna	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P59	Masseria Lamelza	Tavenna	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P60	Masseria Manso	S. Felice del Molise	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P61	Masseria Travaglino	S. Felice del Molise	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P62	Masseria Casolani	S. Felice del Molise	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P63	Masseria Marchetto	Montefalcone del Sannio	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P64	Masseria Paoletti	Mafalda	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P65	Masseria Marchesani	Campobasso	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P66	Casino Rosso	Campobasso	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi

ID	Denominazione	Comune	Tipologia del bene
P67	Masseria D'Ascenza	Campobasso	Beni culturali del Molise- Edifici rurali e produttivi
P68	Belvedere Comune di Mafalda	Mafalda	Punto di visuale sensibile

Tabella 4.5.1: Beni monumentali e culturali – Fonte: Piano Paesaggistico Regione Abruzzo e Piano Regionale Paesistico Molise

Il **comune di Cupello** è un centro urbano di circa 4930 abitanti che sorge a 264 m.s.l.m, distante dal mare solo 9 Km e il territorio comunale è uno dei più vasti della provincia di Chieti, si estende per 48.02 Km² in un'area collinosa. La cittadina ha una storia relativamente giovane, infatti, l'attuale abitato risale al XVI sec. quando i D'Avalos, marchesi di Vasto, dopo il terremoto del 1456, favorirono l'agricoltura utilizzando colonie di schiavoni, popoli slavi scacciati dai Balcani a causa delle incursioni turche, costretti ad approdare sulla riva adriatica. Nel Medioevo, il paese apparteneva alla contea di Montedisorio (piccolo paese a circa 3 chilometri di distanza), dalla quale Cupello si distaccò nel 1811, dopo innumerevoli cause civili e battaglie legali durate tre secoli. Nel '900 dopo un periodo di sviluppo economico, Cupello subisce la devastazione delle guerre, culminato nel 1943 a seguito dell'occupazione tedesca. Gli alleati bombardarono il paese provocando un numero impressionante di vittime civili e ancora oggi sono leggibili i bombardamenti della Seconda guerra mondiale e i segni del regime fascista. L'etimologia più attendibile sul toponimo Cupello è quella che fa derivare il nome da una collina dove si costruivano le "cuppelle" di terracotta, tegole che servivano per ricoprire le capanne.



Figura 4.5.2: Comune di Cupello (Fonte: Comune di Cupello)

Il **comune di Fresagrandinaria** sorge a 391 m.s.l.m e presenta una popolazione di 956 abitanti. Il borgo è di origine longobarda, nel X secolo fu sotto la protezione del monastero benedettino di Sant'Angelo in Cornacchiano di cui resta soltanto un rudere di torre campanaria. Il paese presenta l'aspetto di borgo medioevale fatto di edifici costruiti con pietra calcarea e arenaria. Alla sommità dell'abitato si distingue la Chiesa parrocchiale intitolata al Santissimo Salvatore fondata nel medioevo ricostruita quasi del tutto nel 1858 stravolgendo l'aspetto originario. Ai piedi del borgo, invece, si trova la chiesetta della Madonna

delle Grazie, detta anche Chiesuccia in Rione Piano che ha anch'essa origini medievali. In una grotta sulla sponda destra del fiume Treste, in località Guardiola, vi è la Chiesa di Sant'Antonio da Padova, costruita nel 1910 ma demolita e ricostruita nel 1975 in pietra, con la facciata rivolta verso il fiume e collegata come in origine alla grotta, per la sua rara bellezza, il sito è riconosciuto come area d'interesse naturalistico.

Il **comune di Palmoli** sorge a 727 m.s.l.m e presenta una popolazione di 934 abitanti. Le origini del paese sono ricondotte a quando la zona fu abitata dai Frentani divenendo poi dipendenza romana. Verso l'anno 1000 gli abitanti si arroccarono sul monte attuale, per difendersi dalle scorrerie barbariche, e in questo periodo venne costruito il castello. Nel XII secolo, fu possesso di Filippo Grandinato feudatario del conte di Loreto e nella prima metà del XV secolo fu feudo di Paolo di Sangro ed in seguito dei Severino-Longo. La conformazione del paese è strettamente medioevale sia come tipo di struttura urbana che di edilizia. I vicoli sono coperti da archi e sopportici che rendono la struttura insediativa più salda verso l'esterno di case-mura la cui funzione difensiva è del tutto evidente. Gli accessi erano due in corrispondenza delle estremità dell'abitato: uno meridionale dall'attuale porta Gagliati o del Ribellino o da Capo e uno da settentrione detto da Picoli o da Piedi.

Il centro storico è dominato dal Castello Marchesale situato nella parte più alta dell'abitato con una torre di forma dodecagonale forse di origine cinquecentesca che ha inglobato una torre circolare, il palazzo dei Severino-Longo e la chiesa di San Carlo Borromeo. Il castello ha origini remote, infatti nasce e si sviluppa probabilmente a ridosso di una preesistente torre con funzione di avvistamento. La struttura è frutto di successive stratificazioni costruttive e si possono distinguere le mura difensive, delimitanti i lati sud ed est della fortificazione, il corpo poligonale del torrione, edificato nel periodo Svevo-Angioino, il passetto ed il Palazzo marchesale (XV sec.) con l'annessa cappella di S. Carlo (XVIII sec.).

All'esterno esso mostra caratteristiche che lo qualificano come abitazione nobiliare; i quattro ingressi lunettati affacciati sul cortile e i numerosi altri ingressi, carenati, in pietra scolpita, impreziositi da modanature, che si snodano lungo il suo perimetro, rivelano una pluralità di stili riferibili ad un arco di tempo che va dal XV al XIX secolo.

Il **comune di Tuffillo** sorge a 578 m.s.l.m e presenta una popolazione di 404 abitanti. Le origini di questo piccolo borgo sono antiche e risalgono alla dominazione del popolo italico. Il paese attuale si è ampliato a partire dal XII e XIII secolo. Tra gli elementi che caratterizzano il paese, interessante è la Chiesa di santa Giusta, costruita antecedentemente al XVI secolo, con trasformazioni successive nel XVIII secolo. La chiesa è posta nel punto più alto del borgo, presso la Porta da Capo e della piazza del mercato. Il portale è in pietra scolpita in stile tardogotico con elementi rinascimentali, l'interno è a tre navate e il campanile

è a pianta quadrata e consta di una cuspide piramidale. L'edificio di culto è stato riconosciuto come monumento nazionale italiano. Nel Paese ha molta rilevanza la mostra archeologica cercando Herentas che consta di reperti rinvenuti nel Monte Farano tra cui una chiave in bronzo con un'iscrizione dedicata alla dea Herentas, divinità italica identificabile con Afrodite. Altre ricerche hanno riportato alla luce dei resti di capanne dell'inizio dell'età del ferro e di un centro, forse fondato intorno ad un tempio di Herentas, abitato dal V al II secolo a.C.



Figura 4.5.3: Chiesa Santa Maria delle Grazie (Palmoli)



Figura 4.5.4: Fonte delle Coste (Palmoli)

Il comune di **Furci** è caratterizzato da una altitudine media di 550 m.s.l.m, con una popolazione di 806 abitanti. Le prime testimonianze storiche che si hanno sono relative a delle monete e dei monili risalenti ad un periodo compreso tra il I ed il II secolo d.C. Per il periodo successivo si hanno invece poche notizie e nel medioevo fu concessa in feudo a Odorisio, conte di origine franca. Il primo impianto del borgo risale al XV secolo. Il torrione medievale, che si trova presso l'ingresso del centro storico, è collegato ad un palazzetto nobile e la base della torre risale al XIII-XIV secolo, mentre la parte superiore risale al XV secolo. Tra le architetture religiose, la Chiesa di San Sabino Vescovo, elemento caratteristico del borgo, è sita in via Cesare Battisti e risale ad un periodo antecedente al XVII secolo ed ha subito delle trasformazioni nel XVIII-XIX secolo. L'edificio religioso è posto su di un basamento con frontone in stile classico e il campanile è in pietra con base quadrangolare, inoltre è suddiviso in più livelli da cornici marcapiano e la cupola è a bulbo rivestita da piastrelle in ceramica. L'interno è a tre navate e nel XIX secolo sono state aggiunte le cappelle laterali ed una piccola cupola.



Figura 4.5.5: Facciata della Chiesa di San Sabino Vescovo nel comune di Furci.

4.5.1. Caratteristiche del paesaggio

L'area d'impianto e gran parte del territorio compreso nel buffer sovralocale si collocano nella zona di passaggio tra Basso Abruzzo ed il Molise, e l'area di intervento in particolare è delimitata dalle dorsali con andamento prevalente Sud-Ovest/Nord-Est, dove sorgono gli abitati di Tuffillo, Fresagrandinaria e Lentella, ed i rilievi collinari posti in sinistra idrografica del Fiume Treste, affluente in sinistra idrografica del Fiume Trigno. Il territorio è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare, costituita in massima parte da argille e superiormente da depositi sabbioso conglomeratici.

In particolare, gran parte del parco eolico interessa i depositi dell'Unità Molisana, ovvero litotipi marnoso-argillosi (aerogeneratori AB05 ÷ AB010, SEU e Stazione elettrica Terna) mentre gli aerogeneratori AB01 ÷ AB04 e AB11 interessano i depositi dell'avanfossa plio-pleistocenica a composizione sabbioso-argillosa.

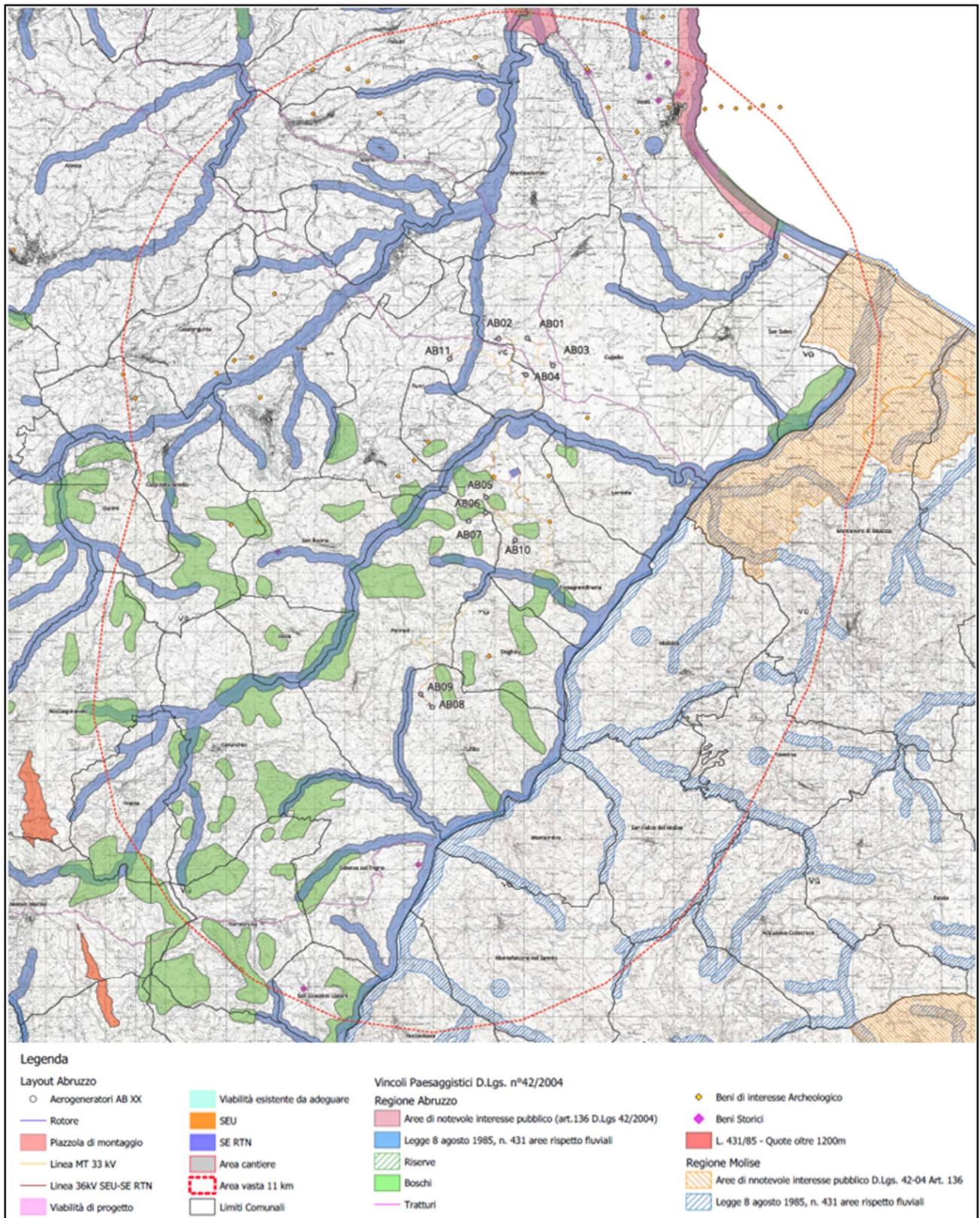


Figura 4.5.1.1: Carta dei vincoli paesaggistici con area vasta (buffer 11 km) (per maggiori dettagli grafici si veda l’elaborato “ABSA111 Carta dei vincoli paesaggistici con area vasta”)

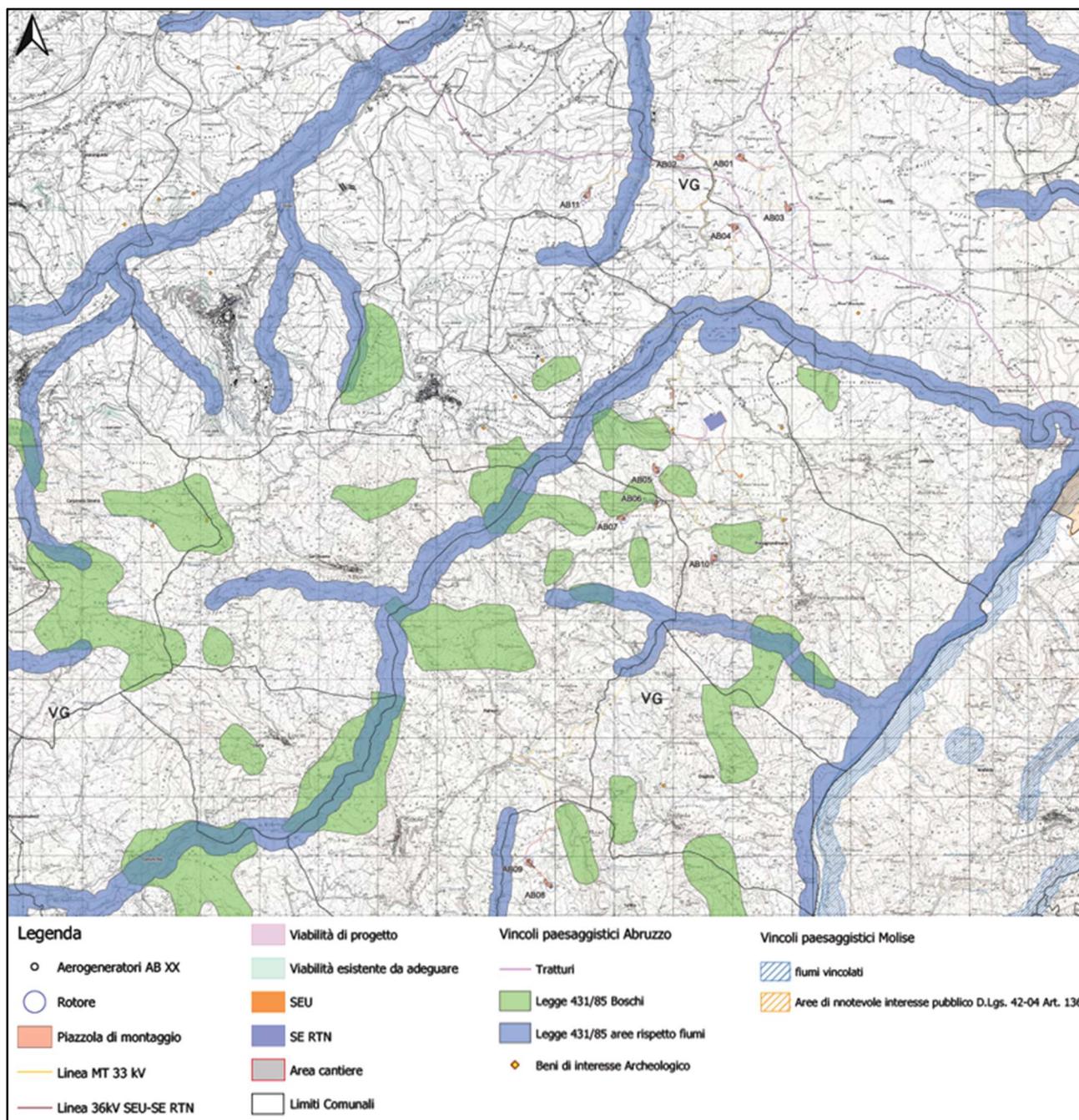


Figura 4.5.1.2: Carta dei vincoli paesaggistici relativamente all'area d'impianto (per maggiori dettagli grafici si veda l'elaborato "ABSA112 Carta dei vincoli paesaggistici con area d'impianto")

4.6. Aria e clima

L'ARTA gestisce la rete di monitoraggio della qualità dell'aria dell'Abruzzo in base alle previsioni della D.G.R. n. 708 del 15/11/2016. La rete è il frutto di un processo di valutazione svolto dall'Arta per conto della Regione Abruzzo che dalle direttive contenute nel "Piano regionale per la tutela della qualità dell'aria 2007", tiene conto di tutte le norme di riferimento ed è pienamente rispondente a tutti gli standard, in particolare quelli contenuti nel D.Lgs. 155/2010.

Nello specifico, per inquadrare la baseline di tale tema, si fa riferimento al **RAPPORTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA REGIONE ABRUZZO – Anno 2019** e non all'ultimo dato disponibile

che risale al periodo del Covid 19 in il lockdown imposto ha generato valori di emissioni molto più ridotti rispetto alla media in condizioni normali.

4.6.1. Inquadramento normativo

L'inquinamento atmosferico è un problema che riguarda principalmente i paesi industrializzati e quelli emergenti o in via di sviluppo. All'origine dell'inquinamento atmosferico vi sono i processi di combustione (produzione di energia, trasporto, riscaldamento, produzioni industriali, ecc.) che comportano l'emissione diretta di sostanze inquinanti quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, monossido di carbonio e altre, denominate complessivamente inquinanti primari. A queste si aggiungono gli inquinanti che si formano in seguito ad interazioni chimico-fisiche che avvengono tra i composti (inquinanti secondari), anche di origine naturale, presenti in atmosfera e dalle condizioni meteorologiche che hanno un ruolo fondamentale nella dinamica degli inquinanti atmosferici. Nelle aree urbane, in cui la densità di popolazione e le attività ad essa legate raggiungono livelli elevati, si misurano le maggiori concentrazioni di inquinanti.

La qualità dell'aria viene valutata tramite il monitoraggio delle concentrazioni di inquinanti, accompagnando alle analisi lo studio dei parametri meteorologici che incidono sulla dispersione degli inquinanti (velocità e direzione del vento, umidità, irraggiamento, eccetera).

Nel corso degli anni la normativa in materia di qualità dell'aria ha subito numerose evoluzioni. La Direttiva 2008/50/CE, in particolare, mira a garantire una valutazione ed una gestione della qualità dell'aria su base "regionale", indirizzando verso una ripartizione del territorio in zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento, delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione.

Gli indicatori di qualità dell'aria sono stati desunti dalla normativa nazionale attualmente vigente, in recepimento delle direttive comunitarie, ed in particolare il Decreto legislativo 13 agosto 2010 n. 155 e s.m.i. e dalla normativa regionale per le aree e per gli inquinanti in essa richiamati. Il suddetto decreto, entrato in vigore dal 30 settembre del 2010 in attuazione alla Direttiva 2008/50/CE, pone precisi obblighi in capo alle regioni e province autonome per il raggiungimento, entro il 2020, degli obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria.

I principi cardini della normativa si basano su pochi essenziali punti quali:

- il rispetto degli stessi standard qualitativi per la garanzia di un approccio uniforme in tutto il territorio nazionale finalizzato alla valutazione e gestione della qualità dell'aria;
- la tempestività delle informazioni alle amministrazioni ed al pubblico;
- il rispetto del criterio di efficacia, efficienza ed economicità nella riorganizzazione della rete e nell'adozione di misure di intervento.

4.6.2. Analisi della qualità dell'aria

In conformità alle disposizioni di cui all'articolo 3 del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, ai fini della valutazione della qualità dell'aria l'intero territorio nazionale è suddiviso in zone ed agglomerati.

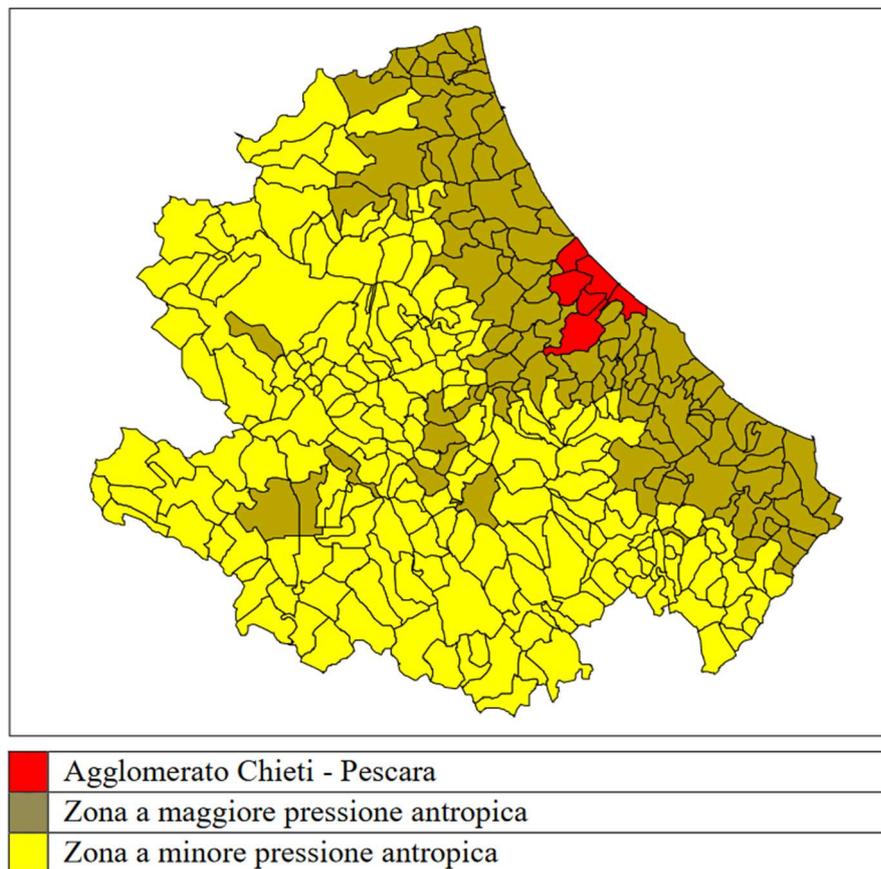


Figura 4.6.2.1: Suddivisione del territorio abruzzese in agglomerato e in zone (Fonte: “ARTA Abruzzo” - <http://www.artaabruzzo.it>)

Nel corso del 2020 la qualità dell'aria della Regione Abruzzo è stata rilevata grazie a 16 stazioni fisse dotate complessivamente di oltre 60 analizzatori automatici in funzione 24 ore su 24, per tutti i giorni dell'anno. Le stazioni della Rete regionale sono state gestite da ARTA Abruzzo a seguito di stipula di una Convenzione con la Regione Abruzzo che ha affidato all'Agenzia l'incarico anche della validazione dei dati e della loro pubblicazione (D.G.R. n. 708 del 15/11/2016).

Nella **Tabella 4.6.2.1** sottostante e in **Figura 4.6.2.2.** vengono rappresentate le centraline presenti in ogni zona e nell'agglomerato, specificando in tabella le coordinate e gli inquinanti determinati.

	PROV.	COMUNE	NOME STAZ	UTM-X	UTM-Y	TIPO	PM10	PM2,5	NOx	CO	BTX	O3	SO2	Pb	As	Ni	Cd	BaP
	PE	Pescara	T. D'Annunzio	N 4700733 m	E 437102 m	UB	X	X	X	X	X	X	X					
Agglomerato	PE	Pescara	Via Sacco	N 4700366 m	E 434150 m	UB	X		X									
CHIETI - PESCARA (IT 1305)	PE	Pescara	V. Firenze	N 4702020 m	E 435376 m	UT	X	X	X	X	X							
	PE	Montesilvano	Montesilvano	N 4707801 m	E 430126 m	UT	X	X	X	X	X							
	CH	Chieti Scalo	Scuola Antonelli	N 4688783 m	E 429050 m	UB	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	CH	Francavilla al Mare	Francavilla	N 4697015 m	E 429050 m	UB	X	X	X		X	X						
	AQ	L'Aquila	Amitemum	N 4691713 m	E 366938 m	UB	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
ZONA A	AQ	S Gregorio	S Gregorio	N 4687738 m	E 375604 m	SB			X		X	X						
MAGGIORE	TE	Teramo	Gammarana	N 4724660 m	E 395690 m	UB		X	X		X							
PRESSIONE ANTROPICA	TE	Teramo	Porta Reale	N 4723748 m	E 394297 m	UT	X		X	X				X	X	X	X	X
(IT 1306)	PE	Cepagatti	ASL	N 4690147 m	E 423332 m	RB			X		X	X						
	CH	Ortona	Villa Caldari	N 4682708 m	E 446950 m	SB			X	X	X	X						
	CH	Atessa	Atessa	N 4665673 m	E 453840 m	I	X			X	X							
ZONA A MINORE	AQ	Castel di Sangro	Castel di Sangro	N 4625609 m	E 425526 m	SB	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X
PRESSIONE ANTROPICA	AQ	L'Aquila	Arischia	N 4697123 m	E 364389 m	RB			X		X	X						
(IT 1307)	PE	S.Eufemia a Maiella	PNM	N 4663534 m	E 419701 m	RB			X		X	X						

Tabella 4.6.2.1: Elenco delle centraline di rilevamento della qualità dell'aria* presenti nella Regione Abruzzo, suddivise per zone e agglomerato (Fonte: "ARTA Abruzzo" - <http://www.artaabruzzo.it>)

*A livello regionale nel 2020 si è avuta una copertura del 90% per tutte le stazioni di misurazione, per tutte le sostanze analizzate. Fa eccezione la misurazione della anidride solforosa (SO₂) nella zona a minore pressione antropica in quanto la stazione di Castel di Sangro nel 2020 non era dotata di sensore di misura per questo inquinante. Si è quindi ricorso a misurazioni di tipo indicativo (All. 1 del D. Lgs.vo 155/2010)

Le stazioni di monitoraggio più vicine all'area d'impianto sono quelle installate ad Atessa (IT 1306 – Zona a maggiore pressione antropica) e a Castel di Sangro (IT 1307 – Zona a minore pressione antropica).

Ciascuna stazione di misura, sia essa da traffico che di fondo, rappresenta un tipo di livello di esposizione della popolazione alle sostanze analizzate.

Le centraline da traffico rappresentano le concentrazioni più elevate degli inquinanti alle quali la popolazione può trovarsi esposta in maniera diretta o indiretta. Le centraline di fondo rappresentano invece la esposizione media della popolazione agli inquinanti misurati.

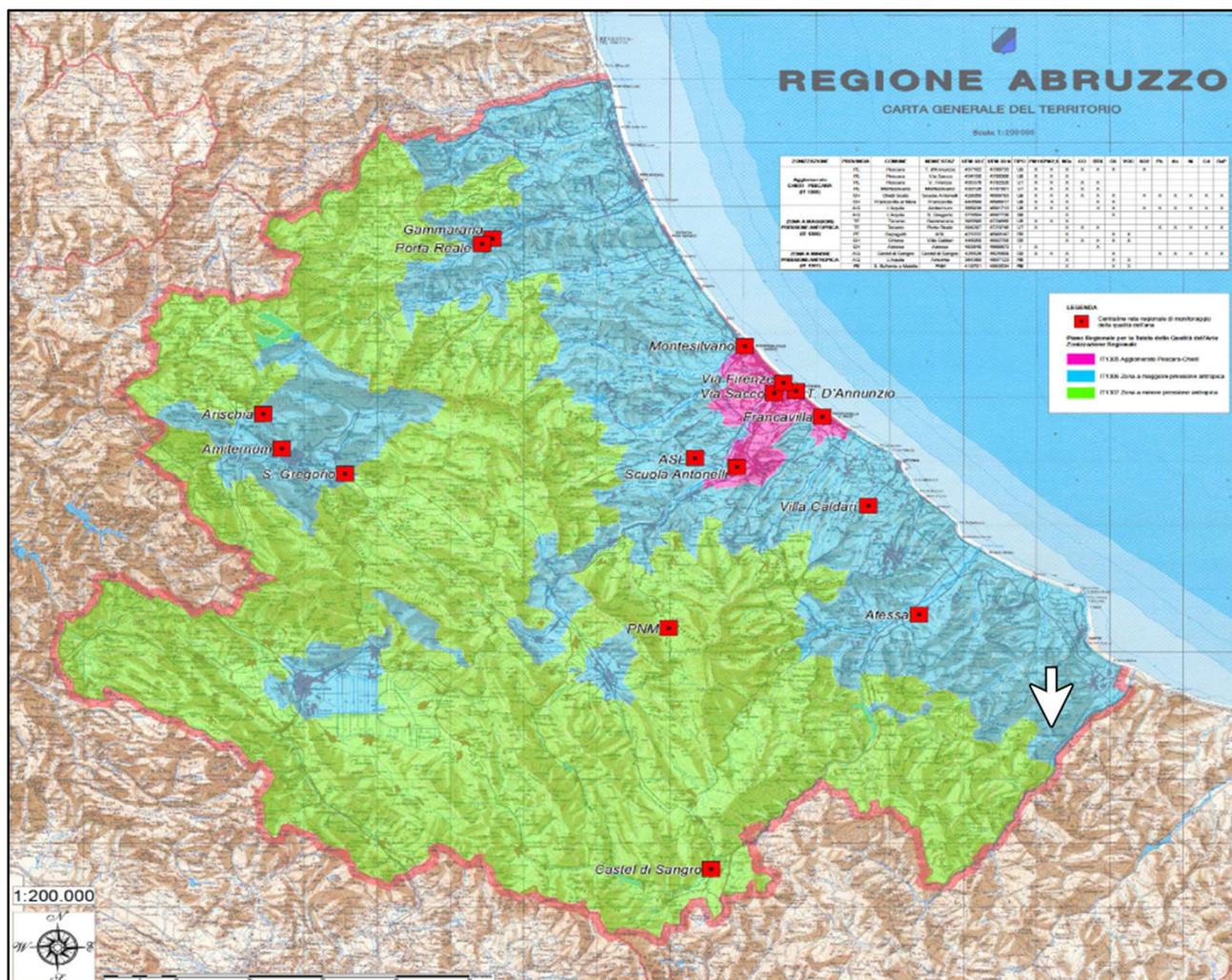


Figura 4.6.2.2: Rete di monitoraggio della qualità dell'aria con ubicazione del progetto (Fonte "ARTA Abruzzo" - <http://www.artaabruzzo.it>)

La media annuale giornaliera di polveri sottili (PM10), nella regione Abruzzo non ha mai raggiunto il valore di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che è il limite imposto dalla norma per l'anno civile, in nessuna postazione di misurazione.

Il PM 2,5 del 2019 ha lo stesso andamento del particolato sottile. Il valore medio in tutte le centraline è risultato praticamente simile in ciascuna zona del territorio regionale e comunque sempre inferiore al valore obiettivo di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale.

Il valore medio di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del Biossido di Azoto da non superare nell'anno civile è stato rispettato in tutte le centraline.

Il valore annuale di Ossidi di Azoto (NOx) di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, previsto dalla norma come livello critico per la vegetazione, è stato superato in quasi tutte le centraline dell'agglomerato. È tuttavia da approfondire la situazione di questo inquinante del valore anomalo per la stazione di misurazione di Castel di Sangro.

I valori misurati degli altri inquinanti sono sempre stati ampiamente al di sotto dei corrispondenti valori limite in tutte le stazioni e per tutto il periodo dell'anno.

Il quadro sopra esposto conduce ad una valutazione positiva in merito alla qualità dell'aria e del rispetto dei parametri di legge sia in corrispondenza dell'area d'impianto che dell'area vasta.

5. COMPATIBILITÀ DELL'OPERA, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI

Nel presente capitolo, con riferimento al metodo di analisi descritto al **Capitolo 3**, viene analizzata la compatibilità dell'opera con riferimento alle tre fasi di vita dello stesso, ovvero costruzione, esercizio e dismissione, rispetto ai temi di cui sopra è stato descritto il livello base, andando poi a descrivere gli eventuali interventi di mitigazione e compensazione ambientale.

Nel presente paragrafo viene effettuata un'analisi qualitativa degli impatti ambientali mentre nel paragrafo successivo viene effettuato un'analisi degli impatti di tipo quantitativo.

5.1. Popolazione e salute umana

La popolazione e la salute umana sono collegate con la realizzazione principalmente per gli effetti benefici che un impianto eolico ha sulla riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera e sulla produzione di energia necessaria all'attività civili ed industriali dell'uomo.

Con riferimento specifico al sito vi sono anche impatti diretti legati alla fase di cantiere (costruzione e dismissione) e alla fase di esercizio.

In base alla tipologia di sito, sarà necessario adeguare, con interventi di miglioramento, la viabilità esistente che ad oggi si trova, in alcuni casi, difficilmente percorribile a seguito dei dissesti che si sono verificati.

L'area interessata dal progetto ha subito nel corso degli anni uno spopolamento progressivo e quindi molti tratti di strade, che si andranno a ripristinare, risultano oggi interrotti da eventi franosi che ne hanno compromesso l'utilizzo. La realizzazione dell'impianto eolico avrà dunque un impatto positivo sul sistema di viabilità comunale/interpodereale esistente.

Allo stesso tempo, il transito dei mezzi eccezionali per la consegna in sito degli aerogeneratori e, in genere, i mezzi di lavoro impiegati durante la fase cantiere ed esercizio comporteranno un incremento del traffico veicolare, ma con un impatto limitato nel tempo e in determinati orari programmabili; pertanto, si ritiene che l'impatto sulla viabilità sia BASSO.

La realizzazione dell'impianto eolico avrà inoltre un impatto positivo sull'occupazione sia in fase di costruzione che in fase di esercizio richiedendo, nella prima fase di cantiere, circa 60 persone tra operai, tecnici ed impiegati e circa 10 persone, durante la fase di esercizio, tra manutentori specializzati e tecnici durante tutto il periodo di esercizio dell'impianto. Si ritiene, quindi, che l'impatto sull'occupazione in tutte le fasi di vita dell'impianto eolico risulti POSITIVO.

In merito alla Salute Umana, nelle relazioni specialistiche che qui vengono richiamate integralmente, si dimostra come l'impatto dell'impianto sulla sicurezza e salute delle persone sia BASSO grazie al rispetto delle normative di settore.

Le relazioni specialistiche che qui vengono richiamate sono le seguenti:

- “ABSA092 Studio previsionale d'impatto acustico”;
- “ABSA098 Relazione impatto elettromagnetico”;
- “ABSA094 Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti”;
- “ABSA095 Studio sugli effetti dello shadow flickering”.

5.2. Biodiversità

La biodiversità, intesa come flora e fauna, subirà un impatto non nullo sia durante la fase di cantiere e dismissione che durante la fase di esercizio.

La realizzazione del progetto comporta una sottrazione di suolo alla flora e alla fauna esistente ante-operam oltre che un'immissione nell'ambiente di sostanze inquinanti in fase di cantiere.

L'impatto durante la fase di esercizio comporta, in particolare, un incremento della mortalità degli uccelli e chiropteri per collisione con gli aerogeneratori e, in generale, un'incidenza sulle aree Rete Natura 2000 e sulle limitrofe aree protette.

5.2.1. Flora

Ai fini di mitigare l'impatto dovuto alla sottrazione del suolo è stato previsto un ripristino parziale delle piazzole necessarie al montaggio degli aerogeneratori lasciando in opera soltanto le opere strettamente necessarie all'esercizio del parco eolico. Tale intervento di mitigazione consente una riduzione degli spazi occupati in fase di esercizio pari a circa il 60% rispetto a quelle di cantiere.

In fase di cantiere l'ingombro maggiore di una piazzola è di circa 1,3 ettari, mentre in fase di esercizio è di circa 0,6 ettari e complessivamente si avrà un'occupazione, dovuta alle piazzole, di circa 11,1 ettari in fase di cantiere e 4,3 ettari in fase di esercizio.

L'area occupata per la realizzazione della SEU è pari a 0,2 ettari, per l'area cantiere è pari a circa 0,6 ettari, per la Stazione elettrica Terna l'occupazione di area è pari a circa 6,6 ettari e per le opere di regimentazione idraulica l'area occupata è pari a 2,8 ettari.

L'occupazione della viabilità a servizio del parco eolico sarà pari a circa 6 ettari; si precisa tuttavia, che l'area di viabilità può ad ogni modo intendersi trascurabile in quanto sono opere che hanno un ingombro limitato e non diffuso sul territorio e si sviluppano prevalentemente su un sistema di viabilità esistente.

Per quanto sopra esposto, avremo 27,6 ha di occupazione in fase di cantiere e 19.9 ha in fase di esercizio. Pertanto, la percentuale occupata di suolo, rispetto alla suddetta area d'impianto, è pari a 1,49 % per la fase di cantiere e 1,07 % per la fase di esercizio.

Si conclude che l'impatto di occupazione del suolo generato dall'impianto eolico risulta valutato **BASSO**.

5.2.2.Fauna

La fauna nelle tre fasi di vita dell'impianto eolico viene sostanzialmente disturbata dalla presenza dell'opera dell'uomo, dall'incremento di luminosità notturna e dall'incremento del rumore nell'ambiente.

La fase di costruzione e di dismissione dell'impianto sono limitate nel tempo e non hanno una durata continua da un punto di vista cronologico; pertanto, generano un impatto BASSO sulla Fauna.

La fase di esercizio genera un incremento della luminosità notturna; i possibili impatti sono legati esclusivamente alla presenza di alcuni lampeggianti di segnalazione installati su alcuni aerogeneratori, che comunque non sono in grado di alterare significativamente le attuali condizioni, sia per intensità in sé che per la presenza di altri impianti nell'area. Peraltro, Marsh G. (2007) riporta di un positivo effetto dei lampeggianti proprio perché aumentando la visibilità dell'impianto si riduce il rischio di collisioni da parte degli uccelli, sebbene tali conclusioni non siano unanimemente accettate dalla comunità scientifica.

Con riferimento alla rumorosità, si tratta certamente dell'azione di disturbo più significativa. Sul tema c'è una crescente preoccupazione all'interno della comunità scientifica, secondo cui il rumore antropico può interferire con i comportamenti degli animali mascherando la percezione dei segnali di comunicazione acustica.

Sui chiroterteri è segnalato il potenziale disturbo indotto da eccessiva rumorosità, soprattutto nel periodo riproduttivo (Agnelli et al., 2008). In proposito, Schaub A. et al. (2008) hanno riscontrato un significativo deterioramento dell'attività di foraggiamento di *Myotis myotis*, anche a distanza di oltre 50m da strade di grande comunicazione. Bee M.A. e Swanson E.M. (2007), hanno invece evidenziato alterazioni nella capacità di orientamento di *Hyla chrysascelis* sempre a causa dell'inquinamento acustico stradale.

Per quanto riguarda la lontra, le osservazioni condotte da Cripezzi V. et al. (2001) hanno evidenziato una certa sensibilità alle emissioni rumorose delle pompe (spesso abusive) di captazione dell'acqua del fiume Ofanto, poiché impediscono il marcaggio del territorio.

I rapporti preda-predatore possono essere alterati anche a sfavore dei predatori che utilizzano le loro capacità uditive durante la caccia. È quanto, ad esempio, hanno osservato Francis C.D. et al. (2009) su alcune comunità di uccelli esposte al rumore di origine antropica, in cui, per effetto della rottura di alcune

interazioni preda-predatore è aumentato il successo riproduttivo delle prede che si erano adattate meglio dei loro predatori al rumore di fondo.

Le ricerche condotte da Ruddock M. e Whitfield D.P. (2007) hanno evidenziato che, come è facile intuire, le specie che frequentano abitualmente anche per la nidificazione gli agroecosistemi, ovvero luoghi in cui la presenza dell'uomo è comunque sensibile, come il succiacapre, il gufo, il tordo, presentano livelli di tollerabilità molto elevati, dell'ordine di poche centinaia di metri a seconda della specie. Del tutto sorprendentemente, inoltre, anche specie che nell'immaginario collettivo sono associate ad ambienti meno alterati, come il nibbio o alcune specie di *Falconiformes*, a volte evidenziano livelli di tollerabilità all'uomo particolarmente elevati, mostrando che i fattori di rischio sono spesso diversi dalla presenza in sé dell'uomo nelle vicinanze, seppure spesso ad essa direttamente o indirettamente riconducibili (come l'inquinamento del territorio).

Non va inoltre trascurata la capacità di adattamento dimostrata da numerose specie di animali. In proposito è stato rilevato che la presenza abituale di persone in prossimità dei siti di nidificazione è tollerata con più facilità rispetto a presenze occasionali (magari intense e prolungate per qualche ora), poiché gli animali possono abituarsi alla presenza dell'uomo e percepire che non vi sono rischi per la loro incolumità (Andreotti A. & Leonardi G., 2007). Gli stessi autori, inoltre, segnalano che la maggiore sensibilità si rileva generalmente durante le prime ore di luce ed al tramonto, anche se nel caso di specie il funzionamento dell'impianto è legato alla presenza di vento, indipendentemente dall'orario.

In ogni caso, al di là della risposta delle diverse componenti della fauna, che può essere più o meno significativa a differenti livelli di rumore, la cui conoscenza può essere determinante per la salvaguardia, in particolari situazioni, di alcune specie, è possibile desumere anche alcune indicazioni generali. Sempre per quanto riguarda gli uccelli Paton D. et al. (2012) hanno concluso infatti che, tra le specie sensibili al rumore, un livello di emissioni acustiche nell'ambiente di 50 dB può essere considerato come una soglia di tolleranza piuttosto generalizzata. Ruddock M. e Whitfield D.P. (2007) evidenziano che, pur nell'ambito di una consistente variabilità di risposta alla presenza dell'uomo, al di sopra dei 1.000 m di distanza gli effetti della presenza dell'uomo sono trascurabili per tutte le specie prese in considerazione. Per quanto riguarda la fauna in generale, Barber J.R. et al. (2009) riportano dell'insorgenza dei primi disturbi nell'uomo ed in altri animali a partire da livelli di 55-60 dB.

Nel caso di specie, le analisi previsionali di impatto acustico evidenziano che, a seconda della configurazione degli aerogeneratori, le emissioni rumorose a terra si riducono al di sotto dei 50 dB ad una distanza compresa tra 130 e 230 metri.

Va evidenziato che l'impianto funziona solo nel caso in cui c'è vento, ovvero nel caso in cui il rumore di fondo dell'ambiente è più alto rispetto alle condizioni di assenza di vento, comportando una riduzione del disturbo associato.

Relativamente all'ultimo punto, la presenza di fenomeni di turbolenza e vibrazione determinati dalla rotazione delle pale, possono rendere difficile il volo nei pressi degli aerogeneratori, soprattutto per uccelli e chiropteri (Percival, 2005).

Sono pochi gli studi che hanno affrontato la problematica del disturbo per allontanamento, soprattutto a causa della mancata applicazione di metodologie di indagine del tipo BACI (Before- After Control Impact). Tale metodo, particolarmente efficace nella valutazione dell'impatto, prevede lo studio delle popolazioni animali prima (ante operam) e dopo (post operam) la costruzione dell'impianto e il confronto dei risultati del monitoraggio ambientale post-operam con quelli ante-operam. Utilizzando la stessa metodologia di indagine si possono valutare le eventuali modifiche ambientali indotte dal progetto e confrontare i risultati con le previsioni riportate nello studio faunistico (Drewitt & Langston, 2006).

Infine, vi è da dire che alcuni autori (Winkelman, 1992c; Christensen et al., 2004; Kahlert et al., 2004) hanno evidenziato la presenza di un effetto barriera per alcuni impianti eolici costruiti lungo le rotte migratorie degli uccelli. Attraverso l'utilizzo di particolari radar è stato osservato come alcune specie migratrici alterino le proprie traiettorie di volo al fine di evitare gli impianti. Sebbene un tale comportamento sia da taluni considerato positivo e importante al fine di limitare il rischio di collisione, secondo altri studiosi può determinare un notevole dispendio energetico e un aumento generalizzato della mortalità (Drewitt & Langston, 2006).

Per il progetto in esame, data la posizione prossima alle zone protette citate in precedenza, si considera un impatto potenziale medio sulla Fauna che verrà valutato ulteriormente come previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (ABSA132 Progetto di monitoraggio ambientale).

In sintesi, l'incremento di pressione antropica sull'ambiente, durante la fase di esercizio, può essere come di seguito sintetizzato:

- di lungo termine, superiore a cinque anni, ma non permanente e confinato all'interno del buffer di 130/230 metri dagli aerogeneratori;
- cautamente di media intensità, in attesa dei risultati dei monitoraggi sull'area in merito alle emissioni acustiche percepibili da parte degli animali, sulla fauna locale e dal punto di vista della vulnerabilità delle specie presenti.

Sulla base delle considerazioni espresse finora, si prevede il rinverdimento delle scarpate realizzate per le piazzole e la viabilità di progetto con specie erbacee ed arbustive che favoriscono le capacità di riadattamento della fauna nell'area di intervento.

Nel complesso, l'impatto è valutato cautelativamente MEDIO, nell'attesa dei risultati del monitoraggio faunistico. Per ulteriori valutazioni, si rimanda alla relazione specialistica "ABSA085 Analisi Faunistica preliminare del sito (da bibliografia)".

5.2.3. Rete Natura 2000

Nessuna delle opere in progetto interferisce con le aree Rete Natura 2000 interessate dall'area vasta del parco eolico Abruzzo, riportate di seguito con le rispettive distanze dagli aerogeneratori più vicini (**Figura 5.2.3.1**):

- ZPS IT7228230 – Lago di Guardialfiera - Foce fiume Biferno, presente a una distanza minima di 8,4 km dall'aerogeneratore AB08;
- SIC IT7222211 Monte Mauro - Selva di Montefalcone, presente a una distanza minima di 8,9 km dall'aerogeneratore AB08;
- SIC IT7140127 – Fiume Trigno, presente a una distanza minima di 3,7 km dall'aerogeneratore AB08;
- IT7140126 – Gessi di Lentella, presente a una distanza minima di 3,6 km dall'aerogeneratore AB04, a 2 km dalla SEU e a 2,5 km dalla SE RTN;
- SIC IT7140109 – Marina di Vasto, presente a una distanza minima di 8,5 km dall'aerogeneratore AB03;
- SIC IT7140123 – Monte Sorbo (Monti Frentani), presente a una distanza minima di 5,7 km dall'aerogeneratore AB07;
- SIC IT7140210 – Monti Frentani e Fiume Treste, presente a una distanza minima di 200 m dall'aerogeneratore AB07;
- SIC IT7222212 – Colle Gessaro (Molise), presente a una distanza minima di 7,5 km dell'aerogeneratore AB05, a 6,12 km dalla SEU e a 6,7 km dalla SE RTN;
- EUAP 1207 – Riserva naturale controllata Marina di Vasto, presente a una distanza minima di 8,5 km dagli aerogeneratori AB01 e AB03;
- EUAP 1092 Riserva naturale guidata Bosco di don Venanzio, presente a una distanza minima di 10,7 km dall'aerogeneratore più vicino AB01.

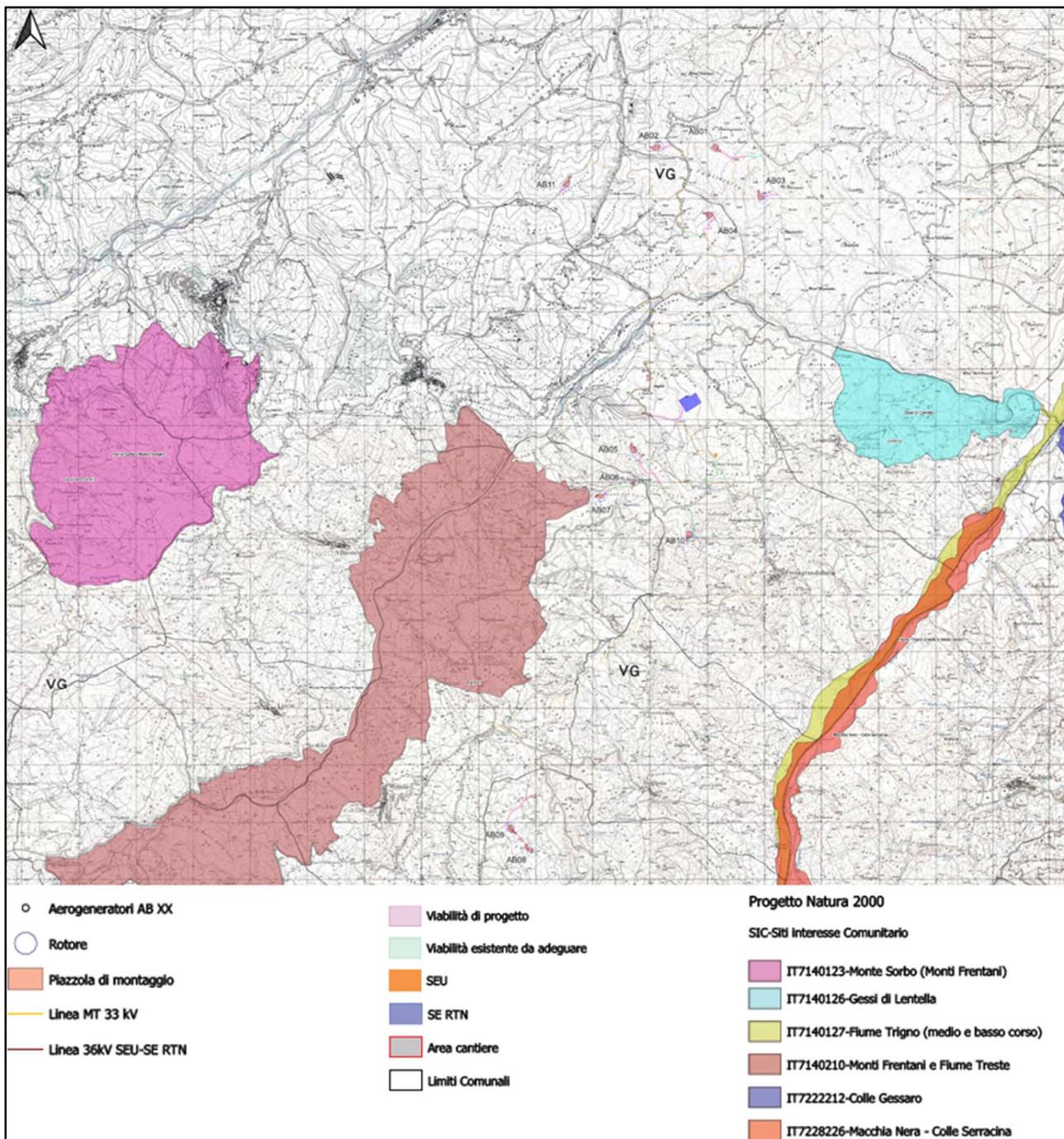


Figura 5.2.3.1: Zone ZSC/SIC/ZPS con area d'impianto

Le fasi di costruzione e dismissione implicano un impatto ritenuto BASSO in quanto sono caratterizzate da una breve durata, non si svolgono continuamente nel tempo, riguardano aree esterne alle aree protette e si prevede l'applicazione di opportune misure di mitigazione, come descritto nel **Paragrafo 5.2.5.**

La fase di esercizio, data la sua durata prolungata nel tempo, anche se non permanente, ha un impatto sulle aree protette. Le aree in cui è prevista la localizzazione degli aerogeneratori sono state scelte con l'obiettivo di essere al di fuori del confine di tali aree e ad una distanza e posizione tale da non alterne lo stato di conservazione.

Pertanto, data la NON occupazione da parte del parco eolico delle suddette aree protette e considerate le distanze dalle stesse, è possibile affermare che l'area interessata dall'installazione dell'impianto eolico, compreso il sito della stazione elettrica di trasformazione, il cavidotto di media tensione e la sottostazione RTN con cavidotto AT annesso, sono disposti ad una distanza ed una posizione tale da non compromettere in alcun modo le zone SIC, ZPS, ZSC e EUAP.

A tal proposito, si evidenzia, che l'area protetta più vicina al Parco Eolico, ovvero l'area SIC Monti Frentani e Fiume Treste, a sua volta dista oltre i 4 km dalla Zona 1, oltre i 0,2 km dalla Zona 2 e oltre i 2 km dalla Zona 3. In merito alla Zona 2, non risultano interferenze dirette con la suddetta area SIC e soltanto gli aerogeneratori AB06 e AB07 sono localizzati ad una distanza inferiore ad 1 km dai relativi confini.

Sulla base degli accorgimenti progettuali di mitigazione e della localizzazione delle opere si ritiene che l'impatto sulle aree protette dal Progetto Rete Natura 2000 risulti **BASSO** sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

5.2.4. Important Birds Area

L'impatto del parco eolico sull'avifauna viene trattato in tale paragrafo relativo alle zone IBA in quanto, con riferimento all'area vasta, l'impianto eolico interferisce con le zone *IBA 115*, *IBA 125*, *IBA 222M*, e in particolare, due aerogeneratori sono localizzati all'interno della zona *IBA 115 "Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani"*.

Più nello specifico, come si evince dalla **Figura 5.2.4.1**, si sono rilevate le seguenti interferenze tra le parti d'impianto e le Zone IBA:

- IBA 115 Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani: l'impianto interferisce con tale area, con gli aerogeneratori AB06 e AB07 e una parte di cavidotto, per una lunghezza totale di 1,18 km.

I restanti aerogeneratori, la SEU e la SE RTN sono esterni alla IBA, ma distano dal suo perimetro rispettivamente 380 m (AB05, ovvero l'aerogeneratore esterno più vicino), 1,63 km e 1,33 km.

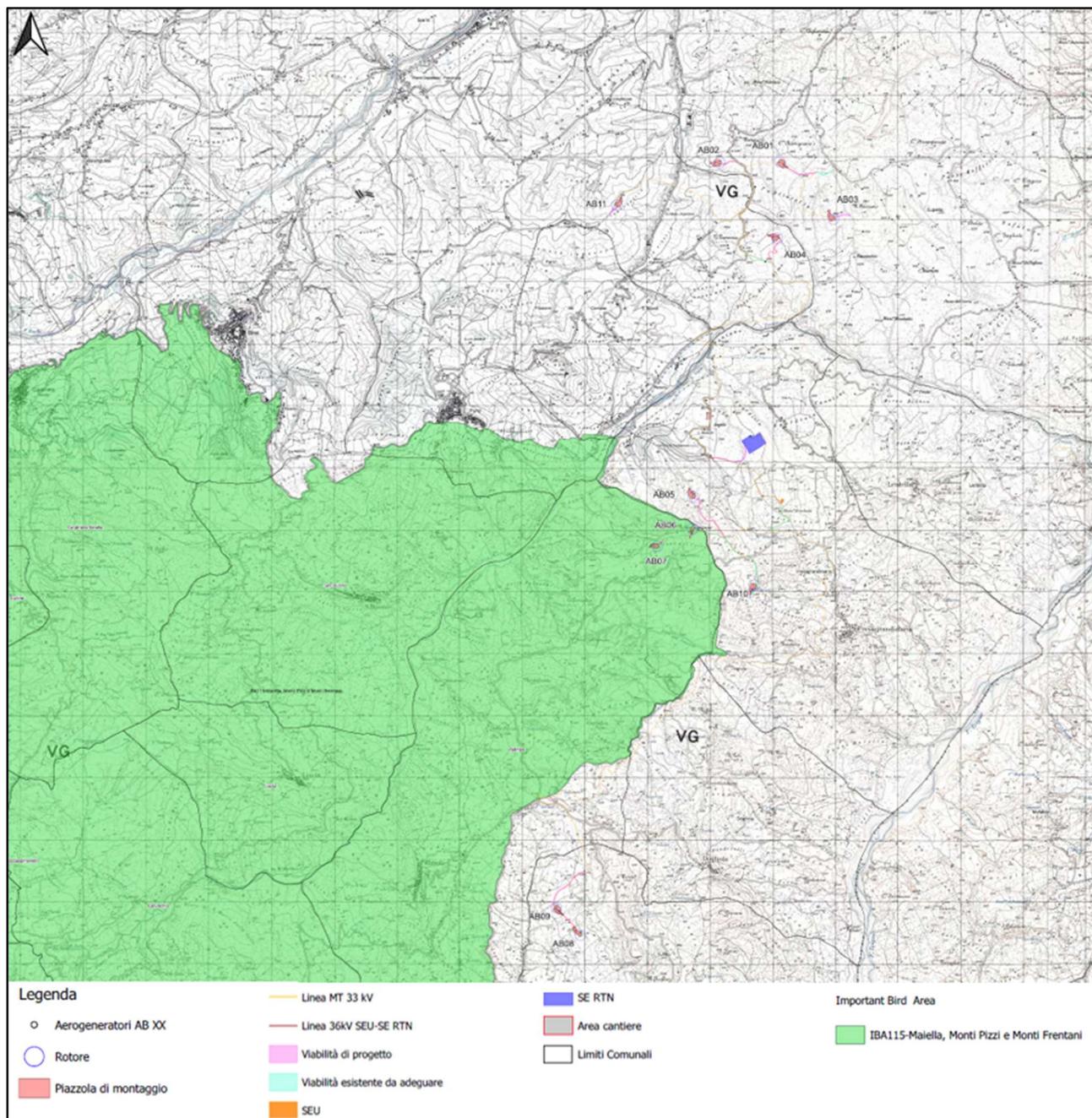


Figura 5.2.4.1: Important Birds Area (Zone IBA) con area d’impianto (per maggiori dettagli si rimanda all’elaborato di progetto “ABSA089 Carta delle zone IBA (Important Bird area) con area d’impianto”)

Come detto sopra, l’impianto eolico genera un incremento della mortalità degli uccelli e chiroterri per collisione con gli aerogeneratori. Al fine di mitigare tale impatto, in fase di progettazione il layout d’impianto è stata progettato rispettando una mutua distanza minima tra gli aerogeneratori (asse-asse) pari a 520 m, maggiore rispetto alla distanza minima tra gli aerogeneratori esistenti in zona IBA115. Al fine di mitigare ulteriormente l’impatto si prevede un piano di monitoraggio dell’avifauna durante la fase di esercizio dell’impianto eolico attraverso frequenti sopralluoghi in sito poter catalogare eventuali collisioni di uccelli o chiroterri da riportare agli enti competenti.

Pertanto, sulla base degli accorgimenti progettuali di mitigazione e sulla base del piano di monitoraggio previsto si ritiene che l'impatto sull'avifauna sia **MEDIO**.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione "ABSA085 Analisi Faunistica del Sito (da bibliografia)".

5.2.5. Impatti potenziali sulla Biodiversità e interventi di mitigazione

Nel processo di valutazione dei potenziali impatti di un nuovo impianto eolico sulla natura, sulla flora e fauna selvatica, è importante considerare che gli stessi possano riguardare non solo le turbine eoliche, ma anche tutti gli impianti ad esse associati (vie di accesso, pali anemometrici, gruppi di costruzione, fondamenta in cemento, cavi elettrici, edificio di controllo, ecc.). La tipologia e l'entità degli impatti dipendono fortemente dalle specie coinvolte, dalla loro ecologia e dal loro stato di conservazione, nonché dall'ubicazione, dalle dimensioni e dalla configurazione del piano o progetto di parco eolico. In accordo con il Documento di orientamento "Energia eolica e Natura 2000", le possibili tipologie di impatti sono le seguenti:

- **Rischio di collisione:** uccelli e pipistrelli si possono scontrare con varie parti della turbina eolica, oppure con strutture collegate quali cavi elettrici e pali meteorologici. Per quanto riguarda l'avifauna, significativi rischi di mortalità da scontro sono principalmente connessi a strozzature topografiche come, ad esempio, i valichi montani o ponti di terra tra corsi d'acqua. Altri punti suscettibili sono i pendii con venti in aumento dove gli uccelli sono spinti verso l'alto e vicino a zone umide o basse dove molti uccelli si nutrono o riposano. Anche i corridoi di volo tra i siti di foraggiamento, riposo o riproduzione sono molto sensibili. Per quanto riguarda la chiropterofauna, il maggior rischio di collisione si riscontra nei parchi eolici situati in prossimità di boschi, o in zone aperte. L'ubicazione potenziale di parchi eolici in importanti siti di ibernazione scelti dai pipistrelli per l'approvvigionamento prima e dopo l'ibernazione deve essere attentamente valutata e possibilmente evitata, qualora si accerti che causerebbe significativi impatti negativi.
- **Perturbazione e spostamento:** la perturbazione può causare spostamento ed esclusione, dunque perdita di habitat utilizzabile. Si tratta di un rischio rilevante nel caso di uccelli, pipistrelli che possono subire spostamenti da zone all'interno e in prossimità di parchi eolici a causa dell'impatto visivo, acustico e delle vibrazioni. La perturbazione può inoltre essere causata da maggiori attività umane durante interventi edili e di manutenzione, e/o dall'accesso di altri al sito mentre si costruiscono nuove strade di accesso, ecc.
- **Effetto barriera:** le centrali eoliche, specialmente gli impianti di grandi dimensioni con decine di turbine eoliche singole, possono costringere gli uccelli o i mammiferi a cambiare direzione, sia durante le migrazioni sia in modo più localizzato, durante la normale attività di approvvigionamento. Il rischio di

provocare effetti barriera può essere influenzato anche dalla configurazione del parco eolico, ad esempio dalle sue dimensioni e/o dall'allineamento delle turbine o dalla distanza fra le stesse.

- **Perdita e degrado di habitat:** la portata della perdita diretta di habitat a seguito della costruzione di una centrale eolica e delle relative infrastrutture dipende dalla sua dimensione, collocazione e progettazione. Lo spazio occupato può anche essere relativamente scarso, ma gli effetti sono di ben più ampia portata se gli impianti interferiscono con schemi idrogeologici o processi geomorfologici. La gravità della perdita dipende dalla rarità e dalla vulnerabilità degli habitat colpiti (ad esempio torbiere di copertura o dune di sabbia) e/o dalla loro importanza come sito di foraggiamento, riproduzione o ibernazione, soprattutto per le specie europee importanti ai fini della conservazione. Per quanto riguarda la chiroterofauna la perdita o il degrado degli habitat possono verificarsi se la turbina eolica è posizionata all'interno o in prossimità di un bosco con presenza accertata dei pipistrelli, o in paesaggi più aperti utilizzati per l'approvvigionamento. La rimozione degli alberi per l'installazione della turbina eolica e le strutture correlate non solo comporta la perdita potenziale di habitat per i pipistrelli, ma può anche creare nuove caratteristiche lineari in grado di attrarre i pipistrelli per l'approvvigionamento nelle immediate vicinanze della turbina stessa.

Si riporta di seguito una panoramica delle possibili misure di mitigazione potenzialmente applicabili:

a) Progettazione

- **Aree di riposo e posatoi:** in passato, le turbine eoliche fungevano a volte da sito di riposo. Le turbine moderne vanno progettate in modo tale da non offrire alcun possibile posatoio. Qualora ciò non fosse possibile, è opportuno introdurre stratagemmi anti-appollaiamento di vario tipo, quali recintare le gondole motore, evitare strutture a traliccio ed eliminare cavi di ritegno a supporto delle turbine. Occorre inoltre che la giunzione fra gondola e torre sia ben sigillata e la navicella ben chiusa per evitare che si creino aree di riposo per i pipistrelli.
- **Configurazione delle pale del rotore:** In base ai modelli teorici dei rischi di collisione fra uccelli, si è suggerito che la diminuzione del numero di pale del rotore e il basso numero di giri contribuiscono a ridurre il rischio di collisione;
- **Impiego di un minor numero di turbine più grandi:** Esistono prove a dimostrazione del fatto che l'utilizzo di un minor numero di turbine più grandi ed efficienti permette di ridurre il rischio di collisione per gli uccelli di grandi dimensioni.
- **Cavi di interconnessione e infrastrutture di rete:** laddove possibile, occorre seppellire i cavi di interconnessione (ad esempio, fra le turbine e le sottostazioni) sotto il terreno con le opportune considerazioni, ad esempio legate alla sensibilità degli habitat.

b) Costruzione

-
- **Tempistica delle attività di costruzione:** In particolare per la Zona 2, determinati rischi sono concentrati in momenti critici dell'anno, come ad esempio i periodi di riproduzione o migrazione per talune specie sensibili di uccelli. La prima opzione per la mitigazione dei rischi consiste nell'evitare del tutto tali periodi sensibili e prevedere che la costruzione avvenga in altri momenti dell'anno (ad esempio, in inverno per i pipistrelli in ibernazione). È opportuno individuare stagioni (finestre temporali) adatte per ridurre gli episodi di perturbazione alle specie in fasi potenzialmente sensibili del loro ciclo di vita.
 - **Riutilizzo di viabilità esistente:** in tal modo si eviterà ulteriore perdita o frammentazione di habitat presenti nell'area del progetto. La viabilità inoltre non dovrà essere finita con pavimentazione stradale bituminosa, ma dovrà essere resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali.
 - **Utilizzo ridotto delle nuove strade** realizzate a servizio degli impianti (chiusura al pubblico passaggio ad esclusione dei proprietari) ed utilizzo esclusivamente per le attività di manutenzione degli stessi.
 - **Ripristino della flora** eliminata o danneggiata nel corso dei lavori di costruzione. Nei casi in cui non sia possibile il ripristino è necessario avviare un piano di recupero ambientale con interventi tesi a favorire la ripresa spontanea della vegetazione autoctona.
 - **Impiego di tutti i possibili accorgimenti** che favoriscano la riduzione della dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti.
- c) Fase di esercizio
- **L'utilizzo di dispositivi acustici, campi elettromagnetici o dissuasori visivi (Gartman, 2016)**, per la Zona 2, che possono allontanare la fauna selvatica impedendo l'avvicinamento al parco eolico, evitando il rischio di collisione. Tali dispositivi possono essere utilizzati ad in correlazione con sistemi automatizzati di sorveglianza come DT BIRD o Merlin Aviation Radar System.
- d) Fase di dismissione
- Al termine della vita operativa dell'impianto dovranno essere assicurate le condizioni per un adeguato **ripristino ambientale del sito**. Attenzione deve essere posta in modo da effettuare lo smantellamento in un periodo dell'anno in cui sia minimo il disturbo alla fauna e al loro habitat. Gli interventi per il ripristino dello stato dei luoghi dovranno essere realizzati attraverso tecniche di rinaturazione ed ingegneria naturalistica a basso impatto ambientale. I siti con accertata vocazione per l'eolico, in relazione alla loro reale produttività, dovranno al momento della dismissione degli impianti presenti essere considerati siti prioritari per la concessione di nuove
-

autorizzazioni rispetto all'individuazione di nuovi siti idonei in aree non ancora compromesse da infrastrutture.

Anche in questo caso, per ulteriori approfondimenti in merito, si rimanda all'elaborato "ABSA085 Analisi Faunistica del Sito (da bibliografia)".

5.3. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Il Suolo, il suo uso e il patrimonio agroalimentare di base subiranno un impatto non nullo a seguito della realizzazione dell'impianto eolico principalmente per l'occupazione del suolo dai manufatti e per i movimenti terra necessari a realizzare scavi e riporti per adeguare la viabilità esistente e per la costruzione di nuovi tratti di strada e delle piazzole di montaggio.

Per ridurre l'impatto sull'ambiente dovuto agli scavi e riporti, si attuerà una progettazione geotecnica di dettaglio che garantisca la stabilità dei terreni e ne riduca al minimo l'impatto.

Data inoltre la morfologia del sito (**Paragrafo 4.3**) dovranno essere effettuati movimenti terra e pertanto il progetto prevede di:

- curare la regimazione delle acque superficiali mediante la realizzazione di canali e fossi di guardia;
- utilizzare materiali con buone caratteristiche geotecniche (materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3) per la realizzazione di strade e piazzole, mediante miscelazione con i terreni ottenuti dagli sbancamenti;
- prevedere, laddove necessario, il contenimento dei rilevati mediante la realizzazione di gabbionate o terre armate, opportunamente fondate.

Dall'indagine geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica condotta sull'area, e tenuto conto delle prescrizioni da adottare in fase progettuale, si ritiene preliminarmente, in attesa di ulteriori indagini geognostiche da effettuare in sede di progettazione esecutiva, che l'opera possa essere realizzata in condizioni di sicurezza geologica e idrogeologica.

Per quanto riguarda la diminuzione dell'uso del suolo e del patrimonio agroalimentare dovuto alla costruzione dei manufatti, si provvederà, immediatamente dopo l'installazione e l'avvio della produzione di energia, al ripristino delle opere non strettamente necessarie all'esercizio dell'impianto.

Inoltre, va considerata, nella valutazione dell'impatto suddetto, la natura temporanea delle opere che non hanno un carattere permanente e gli interventi di mitigazione che si andranno ad apportare attraverso la piantumazione di nuova vegetazione in corrispondenza delle scarpate di strade e piazzole.

Pertanto, anche in funzione delle osservazioni esposte al paragrafo precedente, si ritiene che l'impatto su tale tema ambientale, per la fase di cantiere e di esercizio, sia **BASSO**.

5.4. Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

La realizzazione del parco eolico nell'area descritta crea una modifica del paesaggio come qualsiasi opera che venga realizzata. La peculiarità dell'impianto eolico è dovuta principalmente all'installazione degli aerogeneratori, che per loro dimensioni si inseriscono in maniera puntuale all'interno del paesaggio esistente, e alla realizzazione di nuove strade e sottostazioni elettriche.

In questo paragrafo vengono sintetizzati gli impatti diretti dell'impianto eolico, gli interventi di mitigazione e, quindi, la valutazione dell'impatto.

Tutti gli aspetti paesaggistici sono stati ampiamente trattati nella "ABSA110 Relazione Paesaggistica", in questo paragrafo vengono sintetizzati gli impatti diretti dell'impianto eolico, gli interventi di mitigazione e, quindi, la valutazione dell'impatto.

La fase di cantiere per la costruzione e la dismissione sono caratterizzate da interventi che si inseriscono all'interno del paesaggio e nel tessuto del patrimonio culturale e dei beni materiali in ambito di area del sito ed area vasta pressoché nullo in quanto la loro presenza nel territorio è molto breve in quanto tutte le gru e le opere provvisorie che potrebbero modificare il paesaggio vengono eliminate alla chiusura del cantiere.

La fase che ha un impatto sul tema in questione in questo paragrafo è quella di esercizio pur non essendo le opere permanenti, in quanto è previsto il ripristino dello stato dei luoghi ante-operam dopo la fine della vita utile dell'impianto, che si prevede essere 30 anni.

Sostanzialmente gli elementi che hanno un impatto che richiedono una valutazione, attraverso studi di intervisibilità e foto inserimenti, sono le turbine eoliche che, per le loro dimensioni, hanno un impatto visivo sul paesaggio sia a livello di area del sito che a livello di area vasta.

Le altre opere quali viabilità, cavidotto e sottostazioni elettriche hanno un impatto nullo in quanto non risultano visibili da punti di interesse paesaggistico e hanno dimensioni trascurabili rispetto all'intera area del progetto.

Come è possibile osservare dalla **Figura 5.4.1**, gli aerogeneratori e le relative opere connesse non occupano aree vincolate, ad eccezione di alcuni tratti di linea elettrica interrata che interferiscono con le aree tutelate per legge (D.Lgs 42/2004 Art. 142 lettera c) "Fiumi torrenti corsi d'acqua buffer 150 m" in corrispondenza di strade esistenti e Foreste e boschi" (D.Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lettera g).

Per quanto riguarda le aree interessate da superfici boscate, gli aerogeneratori e la relativa fondazione non interferiscono con le suddette aree; si riscontrano solamente delle interferenze con la piazzola di montaggio AB06 e con un tratto di viabilità di progetto di collegamento alla turbina AB05. Altre interferenze con le aree boscate riguardano strade già esistenti che subiranno degli adeguamenti: in particolare, si rileva un'intersezione in prossimità degli aerogeneratori ABSA07 e ABSA10. Per quanto

riguarda i tratti di cavidotto MT interferenti con le aree “Foreste e Boschi, determinano un impatto trascurabile sul paesaggio, dal momento che a livello progettuale è stato definito che il passaggio della linea MT avvenisse interamente su strada già esistenti e, pertanto, senza intaccare la vegetazione presente. Per ulteriori approfondimenti in merito all'analisi delle suddette interferenze, si rimanda alla “ABSA110 Relazione paesaggistica”.

Come ampiamente discusso nella relazione paesaggistica, al fine di minimizzare l'impatto visivo dell'impianto sullo stato attuale dei luoghi si sono adottate delle misure di mitigazione in fase di scelta progettuale imponendo una distanza minima pari a 6 volte il diametro nella direzione prevalente del vento e pari a 3 volte il diametro nella direzione ortogonale alla suddetta direzione.

Inoltre, considerando che il numero di aerogeneratori del parco eolico è pari a 11 e che lo stesso è stato progettato in modo da essere suddiviso in tre parti, ovvero una ricadente più a nord dell'area d'impianto (Zona 1), costituita da 5 WTG, una porzione centrale del parco (Zona 2), costituita da 4 WTG, e quella ricadente più a sud, costituita da 2 WTG (Zona 3), con distanze reciproche come indicate nella **Figura 5.4.1**, ne consegue che il grado di affollamento visivo degli aerogeneratori nell'area vasta diminuisce in buona misura.

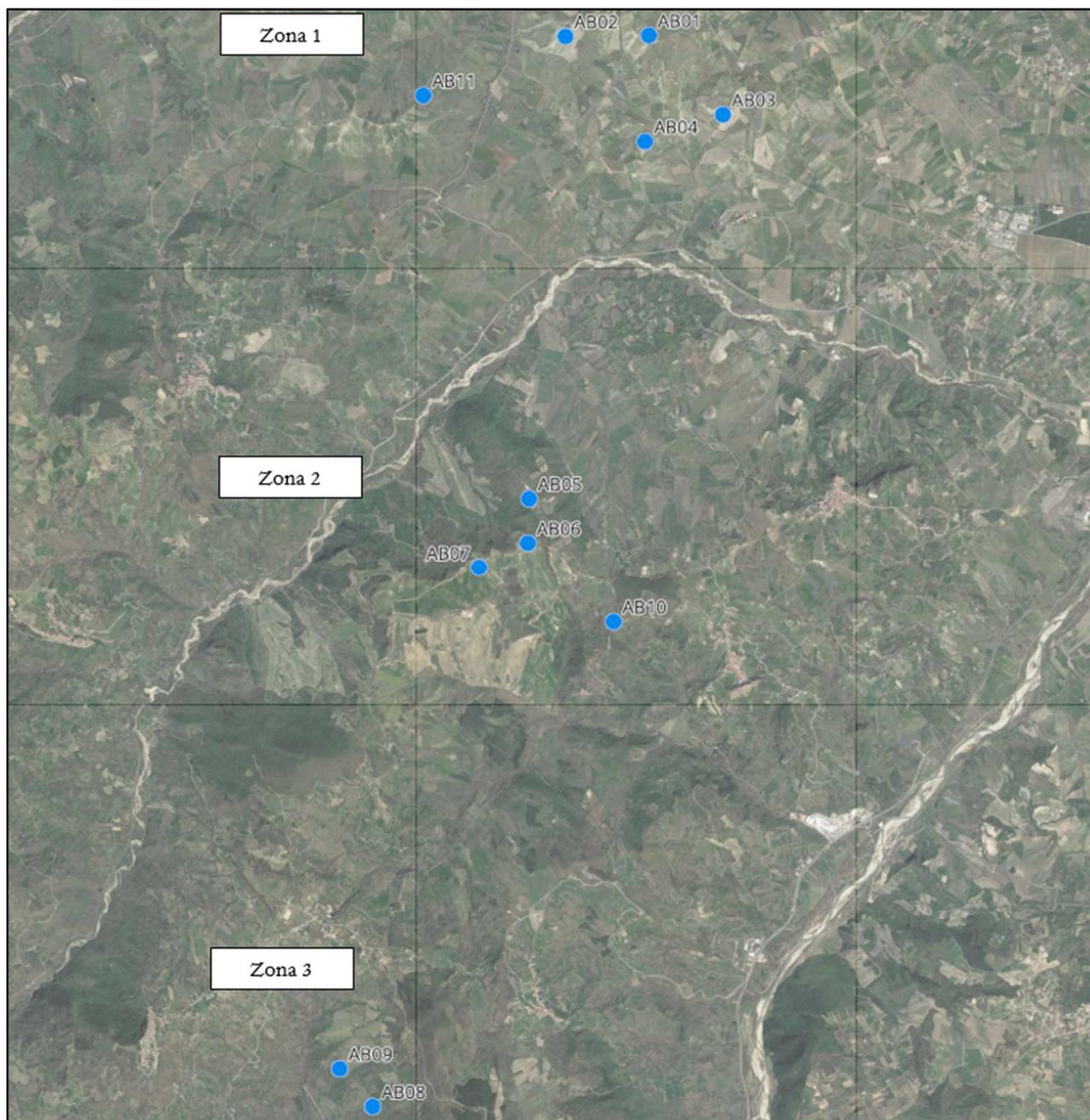


Figura 5.4.1: Suddivisione in zone d'impianto e distanze reciproche: Zona 1 – Zona 2: circa 5,4 km; Zona 1 – Zona 3: circa 12 km; Zona 2 – Zona 3: circa 6,7 km

Lo studio dell'impatto del parco eolico sul paesaggio ha confrontato anche le dimensioni rispetto allo stato ante-operam e alla percezione visiva rispetto alla linea dell'orizzonte dei nuovi elementi introdotti dall'uomo.

A tal fine si è riscontrato che l'area presenta già altri impianti eolici esistenti e, pertanto, l'introduzione di nuovi aerogeneratori, nel rispetto delle regole di corretto inserimento funzionale, non introduce un elemento di novità nel paesaggio. Inoltre, la progettazione, al fine di mitigare ulteriormente l'impatto visivo, ha seguito i seguenti criteri:

- Utilizzo di aerogeneratori di potenza pari a 6 MW, in grado di garantire un minor consumo di territorio, sfruttando al meglio la risorsa energetica del vento disponibile, nonché una riduzione

dell'effetto derivante dall'eccessivo affollamento grazie all'utilizzo di un numero inferiore di macchine a parità di potenza massima installata;

- Utilizzo di aree già interessate da impianti eolici, fermo restando un incremento non rilevante degli indici di affollamento;
- Localizzazione dell'impianto in modo da non interrompere unità storiche riconosciute;
- Realizzazione di viabilità di progetto con materiali drenanti naturali;
- Interramento dei cavidotti di media e alta tensione;
- Utilizzo di soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti;
- Assenza di cabine di trasformazione a base torre eolica;
- Utilizzo di torri tubolari e non a traliccio;
- Riduzione al minimo di tutte le costruzioni e le strutture accessorie, limitate solo allestazioni elettriche, ubicate all'interno del parco in una posizione visibile soltanto in prossimità delle stesse e opportunamente contornate da nuovi alberi da piantare al fine da minimizzare ulteriormente l'impatto paesaggistico su scala di area d'impianto.

Per quanto già trattato in precedenza, l'alterazione del paesaggio dovuta all'impianto può ritenersi con un impatto complessivo **MEDIO** e, ad ogni modo, compatibile con le caratteristiche paesaggistiche dell'area.

5.5. Acqua

L'idrografia superficiale è regolata, come detto, dal Fiume Trigno e dal Fiume Treste che rappresentano le principali vie di drenaggio della zona.

L'acqua in corrispondenza del sito oggetto di studio subisce un lieve impatto in fase di cantiere e di esercizio nonché in fase di dismissione dell'impianto.

Sostanzialmente la fase di costruzione e di dismissione hanno lo stesso impatto sull'acqua in quanto, in entrambe le fasi, si hanno attività di movimento terra e transito di mezzi, che potrebbero generare polveri e sversamenti accidentali di sostanze liquide inquinanti e, conseguentemente, richiedere acqua per l'abbattimento di tali sostanze. Inoltre, durante i periodi di apertura del cantiere, la presenza della forza lavoro in sito avrà un impatto sulle acque che viene considerato molto basso grazie al rispetto delle norme igienico-sanitarie previste per legge.

In merito al consumo di acqua richiesto dalle fasi di cantiere si osserva che verranno utilizzati mezzi che immetteranno nell'ambiente acqua nebulizzata e soltanto durante le ore di apertura cantiere (8 ore dal lunedì al venerdì) pertanto si stimano dei consumi intorno all'1% del consumo totale dei Comuni interessati dal progetto.

Per quanto riguarda gli sversamenti accidentali sarà previsto in fase di cantiere un piano di monitoraggio e controllo dei mezzi e una procedura di circoscrizione e eliminazione immediata dell'eventuale liquido inquinante.

Per quanto esposto sopra si ritiene che l'impatto dell'impianto eolico in fase di cantiere su tale componente ambientale sia **BASSO**.

Durante la fase di esercizio, le opere saranno realizzate con l'obiettivo di non alterare il deflusso delle acque naturali, escludendo interferenze con i corsi idrici naturali presenti nell'area d'impianto, ad eccezione di alcuni tratti di cavidotto, come mostrato nella **Figura 5.5.1**.

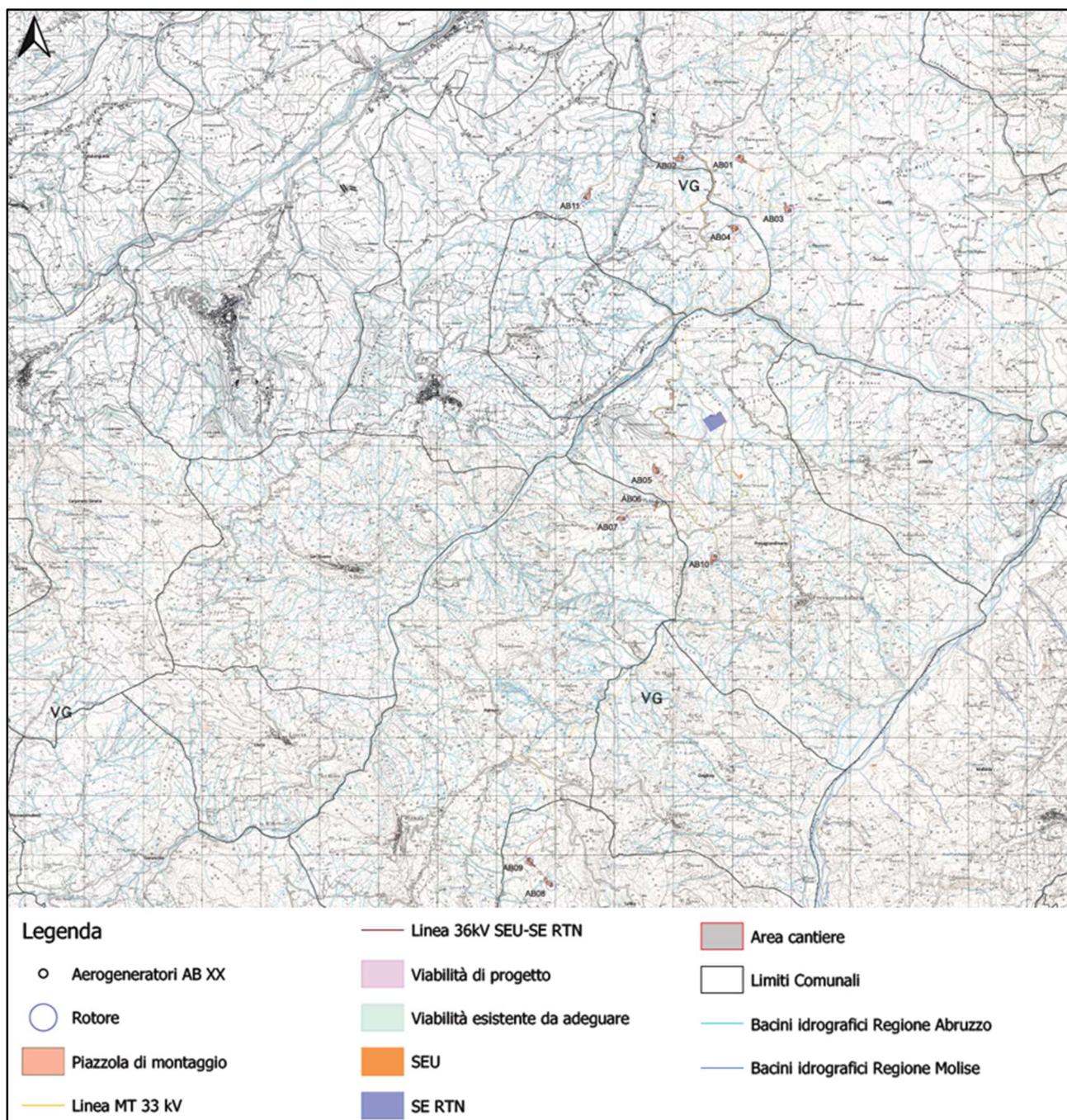


Figura 5.5.1: Ubicazione del Parco Eolico Abruzzo rispetto al reticolo idrografico principale (Fonte: *opendata.regione.abruzzo.it*)

Tali interferenze tuttavia verranno adeguatamente regolamentate, inserendo laddove necessarie opportune opere di regimazione e di attraversamento (si rimanda alla “ABSA130 Relazione Idraulica e Idrogeologica” per ulteriori approfondimenti in merito).

Dall'indagine geologica e idrogeologica, condotta sull'area, e tenuto conto delle considerazioni fatte, oltre alle prescrizioni da applicare in fase di progettazione esecutiva, si può affermare preliminarmente che l'opera possa essere realizzata in condizioni di sicurezza idraulica.

Si ritiene pertanto che l'impatto sul settore Acqua sia **BASSO**.

5.6. Aria e clima

L'aria in corrispondenza del sito oggetto di studio subisce un lieve impatto in fase di cantiere e di esercizio nonché in fase di dismissione dell'impianto mentre il Clima non subisce alcun impatto.

Sostanzialmente la fase di costruzione e la fase di dismissione hanno lo stesso impatto sull'aria, in quanto in entrambe le fasi si hanno attività di movimento terra e transito di mezzi che generano emissioni di polvere e gas serra nell'atmosfera, mentre durante la fase di esercizio, l'impatto sull'aria è dovuto soltanto al traffico veicolare per le attività di manutenzione del parco eolico.

Le operazioni di movimento terra (scavi, deposito terre da scavo riutilizzabili, ecc.) e il trasporto da e verso l'esterno (conferimento materie prime per la realizzazione delle strade, spostamenti dei mezzi di lavoro, ecc.) su strade non asfaltate generano immissione di polvere nell'atmosfera.

Sulla base delle fasi del cronoprogramma (Elaborato di progetto “ABEG005 Cronoprogramma”) di costruzione dell'impianto eolico vengono presi in considerazione i mezzi di cantiere utilizzati, le ore giornaliere di esercizio, i fattori di emissione in base all'inquinante e alla potenza sviluppata dalle singole macchine.

MEZZI UTILIZZATI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO							
Mezzo da cantiere	Potenza mezzo KW	Lavorazione	Settimane di utilizzo mezzi in cantiere in fase di costruzione	Numero mezzi di cantiere utilizzati in fase di costruzione	% Utilizzo ore mezzi	Ore totali per mezzo in fase di costruzione	kWh
Escavatore con benna (2 m3)	250	Sbancamenti e apertura piste	8	3	70%	2.688,00	672.000,00
		Scavo plinti	4				
		Scavi e posa linee MT	20				
Escavatore con martello demolitore	335	Sbancamenti e apertura piste	8	2	50%	1.280,00	428.800,00
		Scavo plinti	4				
		Scavi e posa linee MT	20				
	250	Sbancamenti e apertura piste	8	3	50%	2.400,00	600.000,00

MEZZI UTILIZZATI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO							
Mezzo da cantiere	Potenza mezzo KW	Lavorazione	Settimane di utilizzo mezzi in cantiere in fase di costruzione	Numero mezzi di cantiere utilizzati in fase di costruzione	% Utilizzo ore mezzi	Ore totali per mezzo in fase di costruzione	kWh
Pala caricatrice cingolata (3 m3)		Scavo plinti	4				
		Realizzazione piazzole	8				
		Scavi e posa linee AT - MT	20				
Autocarro (20 m3)	325	Approvvigionamento materiali	48	3	60%	9.216,00	2.995.200,00
		Sbancamenti e apertura piste	8				
		Scavo plinti	4				
		Realizzazione piazzole	8				
		Realizzazione Opere elettriche	40				
		Scavi e posa linee AT - MT	20				
Dumper (78 m3)	1082	Sbancamenti e apertura piste	8	2	30%	864,00	934.848,00
		Realizzazione piazzole	8				
		Scavi e posa linee AT - MT	20				
Bull-dozer	150	Sbancamenti e apertura piste	8	2	50%	800,00	120.000,00
		Scavo plinti	4				
		Realizzazione piazzole	8				
Rullo Comprensore Vibrante	75	Realizzazione piazzole	8	1	80%	256,00	19.200,00
MotorGrader	178	Sbancamenti e apertura piste	8	1	35%	280,00	49.840,00
		Realizzazione piazzole	8				
		Scavo plinti	4				
Automezzi speciali, utilizzati per il trasporto dei tronchi delle torri, delle navicelle, delle pale del rotore.	550	Trasporto aerogeneratori	10	2	100%	800,00	440.000,00
Autoarticolato (anchor cage)							

MEZZI UTILIZZATI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO							
Mezzo da cantiere	Potenza mezzo KW	Lavorazione	Settimane di utilizzo mezzi in cantiere in fase di costruzione	Numero mezzi di cantiere utilizzati in fase di costruzione	% Utilizzo ore mezzi	Ore totali per mezzo in fase di costruzione	kWh
Autoarticolato con carrello di trasporto estendibile (pale)							
Bilico ribassato (navicella, drivetrain, cooler top, hub, torre)							
Autogru	200	Montaggio aerogeneratori	8	3	100%	960,00	192.000,00
Betoniera	250	Getto calcestruzzo plinti	8	4	80%	1.024,00	256.000,00

Tabella 5.6.1: Mezzi in fase di costruzione

EMISSIONI TOTALI IN FASE DI COSTRUZIONE								
	CO		NOX		PM2,5		PM	
	fattore di emissione	Emissioni totali durata cantiere	fattore di emissione	Emissioni totali durata cantiere	fattore di emissione	Emissioni totali durata cantiere	fattore di emissione	Emissioni totali durata cantiere
	[g/KWh]	[kg]	[g/KWh]	[kg]	[g/KWh]	[kg]	[g/KWh]	[kg]
Automezzi speciali, utilizzati per il trasporto dei tronchi delle torri, delle navicelle, delle pale del rotore.								
Autoarticolato (anchor cage)	3,5	1.540,00	3,5	1.540,00	0,19	83,60	0,2	88,00
Autoarticolato con carrello di trasporto estendibile (pale)								
Bilico ribassato (navicella, drivetrain, cooler top, hub, torre)								
Autogru	3,5	672,00	3,5	672,00	0,18	34,56	0,2	38,40
Betoniera	3,5	896,00	3,5	896,00	0,18	46,08	0,2	51,20
Emissioni totali generate in fase di cantiere (costruzione)		23.038,98		33.667,45		2.044,52		2.186,78
[kg]								

Tabella 5.6.2: Emissioni generate in fase di cantiere in costruzione per ciascun inquinante

Al fine di diminuire tali immissioni si adotterà un piano di umidificazione delle superfici percorse dai mezzi di trasporto e dei cumuli di terreno, si imporranno dei limiti di velocità non superiore a 10 km/h dei mezzi stessi, si prevederà un sistema di pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere.

I mezzi d'opera impiegati per il movimento materie e, più in generale, per le attività di cantiere, determinano l'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti (CO, CO₂, NOX, SOX, polveri) derivanti dalla combustione del carburante.

Al fine di ridurre tali immissioni in atmosfera si garantirà la corretta manutenzione dei mezzi adoperati e l'utilizzo di mezzi elettrici, ove possibile, al fine di ridurre il più possibile l'inquinamento dell'aria rispetto al livello base.

Ad ogni modo la durata complessiva del cantiere e il numero di ore complessive di funzionamento delle macchine di lavoro e di trasporto di cose e persone è molto basso ed è tale da non alterare la qualità dell'area preesistente; pertanto, si ritiene che l'impatto sull'ambiente sia **BASSO**.

Infine, si osserva che la realizzazione dell'impianto eolico durante gli anni di esercizio consentirà un miglioramento globale della qualità dell'aria grazie al contributo dato per la riduzione di sostanze inquinanti, quali Anidride Carbonica, Anidride Solforosa, Ossido di Azoto e Polveri, prodotte dai tradizionali impianti per la produzione di energia da fonti fossili, come mostrato in **Tabella 5.6.3**.

DATI		SERVIZIO OFFERTO DALL'IMPIANTO	
Potenza nominale impianto [kW]	66.000,00	PRODUZIONE TOTALE ANNUA [kWh/anno]	141.372.000,00
Emissioni CO ₂ [g/kWh] - Anidride carbonica	496,00	Riduzione emissioni Anidride carbonica [t/anno]	70.120,51
Emissioni SO ₂ [g/kWh] - Anidride solforosa	0,93	Riduzione emissioni Anidride solforosa [t/anno]	131,48
Emissioni NO ₂ [g/kWh] - Ossido di azoto	0,58	Riduzione emissioni Ossido di azoto [t/anno]	82,00
Polveri [g/kWh]	0,03	Riduzione emissioni Polveri [t/anno]	4,10
Consumo medio annuo utenza familiare [kWh]	1.800,00	Numero utenze familiari servibili all'anno	78.540,00

Tabella 5.6.3: Sintesi degli impatti positivi dovuti alla realizzazione dell'impianto eolico

Per quanto sopra, si ritiene che l'impatto dell'impianto eolico in fase di esercizio sia da considerarsi **POSITIVO**.

6. IMPATTI E RELATIVA MAGNITUDO SUI COMPARTI AMBIENTALI

La previsione degli impatti consiste nella stima della variazione della qualità o della quantità della componente o del fattore ambientale, rispetto alla condizione di riferimento, a seguito dell'azione prevista.

Più nello specifico, la valutazione quantitativa di impatto prende 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.

I riferimenti normativi forniscono in merito solo una indicazione di massima dei diversi elementi che devono essere presi in considerazione per la stima quantitativa degli impatti, tuttavia, è possibile individuare alcuni metodi di stima propri delle diverse discipline interessate.

Nel caso specifico, si sono individuate dunque le diverse componenti ambientali caratteristiche dell'ambito territoriale di riferimento (**Capitolo 4 “Analisi dello stato dell'ambiente”**), soggette a un certo impatto in seguito alla costruzione/dismissione e all'esercizio dell'impianto eolico (**Capitolo 5 “Compatibilità dell'opera, mitigazioni e compensazioni ambientali”**). L'impatto viene quantificato mediante “**indicatori ambientali**” caratteristici della componente individuata; l'indicatore ambientale, di fatto, può definirsi come uno strumento di previsione degli impatti, il cui calcolo del valore assunto sia prima della realizzazione dell'opera che a seguito della realizzazione dell'opera, consente la quantificazione dell'impatto.

Le componenti ambientali qui prese in esame, oggetto di impatto rispetto all'opera, e i corrispondenti indicatori ambientali presi a riferimento per le stesse sono elencati di seguito.

Componente ambientale	Indicatori ambientali
<i>Popolazione e salute umana</i>	Rumore*
	Qualità dell'aria
<i>Biodiversità - Flora</i>	Consumo di suolo
<i>Biodiversità - Fauna e avifauna</i>	Rumore*
	Consumo di suolo
	Collisioni

Componente ambientale	Indicatori ambientali
<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	Consumo di suolo
<i>Acqua</i>	Qualità dell'acqua
<i>Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio</i>	Intervisibilità
<i>Atmosfera: aria e clima</i>	Qualità dell'aria

Tabella 6.1: Componenti ambientali e relativi indicatori ambientali

*Per la valutazione dell'indicatore "Rumore" si rimanda all'elaborato "ABSA131 Studio previsionale d'impatto acustico"

Calcolati dunque i valori degli indicatori ambientali, ognuno secondo lo specifico criterio adottato, si è assegnato un corrispondente valore di **magnitudo**, individuando le soglie significative degli indicatori, in modo da misurare tutti gli impatti su una scala omogenea; in questo studio, si è deciso assegnare a tali "valori soglia" un valore di magnitudo nella scala degli impatti convenzionalmente variabile fra **0** e **10**.

Gli intervalli di appartenenza dei valori di magnitudo che definiscono l'entità dell'impatto sulle varie componenti ambientali sono riportati nella tabella seguente.

Magnitudo, m					
Intervallo di magnitudo	0	$0 < m \leq 3$	$3 < m \leq 6$	$6 < m < 10$	10
Entità dell'impatto	Impatto nullo	Impatto basso	Impatto medio	Impatto alto	Impatto massimo

Tabella 6.2: Intervalli di magnitudo ed entità dell'impatto

Come criterio generale, si è deciso di assegnare alla grandezza in esame il valore 10 in corrispondenza dei valori degli indicatori ambientali immediatamente inferiori o pari alle soglie limite di normativa, quando questa esiste, un valore intermedio ottenuto mediante interpolazione lineare a partire dai valori degli indicatori ambientali in presenza di impatto dell'opera sulla componente ambientale, il valore 0 in corrispondenza dei valori degli indicatori ambientali in assenza di impatto dell'opera sulla componente ambientale.

Si riportano di seguito, per ogni indicatore ambientale individuato, e distintamente per la fase di costruzione/ dismissione e la fase di esercizio, le soglie degli indicatori individuate e il rispettivo valore di magnitudo assegnato.

6.1. Impatti in fase di cantiere

6.1.1. Popolazione e salute umana – Qualità dell'aria

Al fine di stimare l'impatto dell'opera sulla qualità dell'aria, è stato consultato il portale https://www.artaabruzzo.it/aria_qa.php, da cui è possibile risalire alla relazione, predisposta dall'ARTA e supervisionata dall'assessorato della difesa dell'ambiente, che descrive la qualità dell'aria nel territorio dell'Abruzzo nell'anno 2019, sulla base dei dati della rete di misura regionale gestita dalla stessa ARTA.

Non essendo prevista una stazione di monitoraggio della qualità dell'aria nei comuni interessati dal parco eolico in progetto, si è fatto riferimento alle stazioni di misurazione più vicine al luogo d'impianto (Atessa e Castel di Sangro), i cui dati di misura, in relazione alle emissioni di monossido di carbonio (CO) e al valore massimo medio mobile di CO emesso su 8 ore, ovvero $0,56 \text{ mg/m}^3$ (**Paragrafo 4.6.2**), indicano la qualità dell'aria presente nella fase ante-operam (in realtà tale ipotesi è conservativa in quanto tale valore è probabilmente superiore rispetto a quello relativo all'area d'impianto, caratterizzata da minori sorgenti di emissioni rispetto a quelle della zona urbana di Atessa, che ricade in un'area a maggiore pressione antropica, e dove è localizzata la stazione dalle cui misurazioni risulta il valore massimo dei 2 valori massimi medi di CO su 8 ore corrispondenti alle misure delle 2 stazioni).

Facendo riferimento al D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., Allegato XI, il valore limite di CO (massimo media giornaliera calcolata su 8 ore) è pari a 10 mg/m^3 e può essere preso in considerazione per quantificare il massimo valore dell'indicatore ambientale "Qualità dell'aria".

Tenendo conto dei dati riportati nella **Tabella 5.6.1** e **Tabella 5.6.2**, i mg di CO medi emessi dai mezzi considerati in 8 ore di cantiere, nell'ipotesi cautelativa che lavorassero contemporaneamente e relativamente all'area d'impianto di circa 1851 ettari, sono quantificabili in circa $1,18 \text{ mg/m}^3$.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Qualità dell'aria - Popolazione e salute umana (Costruzione/dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale mg/m ³	0,56	1,18	10
Magnitudo	0	0,65	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 6.1.2.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

Prendendo in considerazione le emissioni delle sostanze Nox, PM_{2,5} e PM, il valore di magnitudo resta dello stesso ordine di grandezza di quello relativo a CO, il che implica che l'opera produce un impatto basso sulla Popolazione e salute umana in relazione alla Qualità dell'aria.

6.1.2. Biodiversità: Flora – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (Paragrafo 5.2.1), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 1.851 ettari.

Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al "Consumo di suolo", si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto in fase di cantiere, ovvero 27,6 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo - Flora (Costruzione/ dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [ha]	0	27,6	1851
Magnitudo	0	0,15	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 6.1.3.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

6.1.3. Biodiversità: Fauna, Avifauna – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (Paragrafo 5.2.1), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 1851 ettari. Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al "Consumo di suolo", si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto in fase di cantiere, ovvero 27,6 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo – Fauna, Avifauna (Costruzione/ dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [ha]	0	27,6	1851
Magnitudo	0	0,15	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 6.1.5.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

6.1.4. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (Paragrafo 5.2.1), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 1851 ettari. Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al "Consumo di suolo", si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto, in fase di cantiere, ovvero 27,6 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo - Flora (Costruzione/dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [ha]	0	27,6	1851
Magnitudo	0	0,15	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 6.1.6.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

6.1.5. Acqua – Qualità dell'acqua

In merito alla Componente ambientale "Acqua", come discusso nel **Paragrafo 5.5**, l'impatto del progetto in fase di cantiere può essere ritenuto pressoché nullo in quanto, sulla base delle attività riportate nel cronoprogramma, si stima un consumo idrico intorno all'1% del consumo totale dei comuni interessati dal progetto, e non è prevista l'immissione di sostanze liquide nei corpi idrici provenienti dalle lavorazioni in sito. Pertanto, si può ritenere che il valore dell'indicatore ambientale "Qualità dell'acqua" sia pressoché invariato rispetto a quello relativo alla fase ante-operam.

6.1.6. Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio – Intervisibilità

In merito all'indicatore ambientale "Intervisibilità", l'impatto dell'opera sulla Componente ambientale Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio in fase di cantiere può essere ritenuto pressoché nullo, in quanto le aree previste per le lavorazioni hanno una durata limitata nel tempo e risultano non visibili dai punti di vista rilevanti (elaborato di progetto "ABSA114 Analisi intervisibilità").

6.1.7. Atmosfera, aria e clima – Qualità dell'aria

Al fine di stimare l'impatto dell'opera sulla qualità dell'aria, è stato consultato il portale https://www.artaabruzzo.it/aria_qa.php, da cui è possibile risalire alla relazione, predisposta dall'ARTA

e supervisionata dall'assessorato della difesa dell'ambiente, che descrive la qualità dell'aria nel territorio dell'Abruzzo nell'anno 2019, sulla base dei dati della rete di misura regionale gestita dalla stessa ARTA. Non essendo prevista una stazione di monitoraggio della qualità dell'aria nei comuni interessati dal parco eolico in progetto, si è fatto riferimento alle stazioni di misurazione più vicine al luogo d'impianto (Atessa e Castel di Sangro), i cui dati di misura, in relazione alle emissioni di monossido di carbonio (CO) e al valore massimo medio mobile di CO emesso su 8 ore, ovvero $0,56 \text{ mg/m}^3$ (**Paragrafo 4.6.2**), indicano la qualità dell'aria presente nella fase ante-operam (in realtà tale ipotesi è conservativa in quanto tale valore è probabilmente superiore rispetto a quello relativo all'area d'impianto, caratterizzata da minori sorgenti di emissioni rispetto a quelle della zona urbana di Atessa, che ricade in un'area a maggiore pressione antropica, e dove è localizzata la stazione dalle cui misurazioni risulta il valore massimo dei 2 valori massimi medi di CO su 8 ore corrispondenti alle misure delle 2 stazioni).

Facendo riferimento al D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., Allegato XI, il valore limite di CO (massimo media giornaliera calcolata su 8 ore) è pari a 10 mg/m^3 e può essere preso in considerazione per quantificare il massimo valore dell'indicatore ambientale "Qualità dell'aria".

Tenendo conto dei dati riportati nella **Tabella 5.6.1** e **Tabella 5.6.2**, i mg di CO medi emessi dai mezzi considerati in 8 ore di cantiere, nell'ipotesi cautelativa che lavorassero contemporaneamente e relativamente all'area d'impianto di 1851 ettari, sono quantificabili in circa $1,18 \text{ mg/m}^3$.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Qualità dell'aria – Atmosfera, aria e clima (Costruzione/dismissione)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale mg/m ³	0,56	1,18	10
Magnitudo	0	0,65	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 6.1.9.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

Prendendo in considerazione le emissioni delle sostanze Nox, PM_{2,5} e PM, il valore di magnitudo resta dello stesso ordine di grandezza di quello relativo a CO, il che implica che l'opera produce un impatto basso sulla Atmosfera, aria e clima in relazione alla Qualità dell'aria.

6.2. Matrice di sintesi degli impatti in fase di cantiere

La matrice sintetica degli indicatori di impatto in fase di cantiere risulta quindi essere la seguente:

Fase di cantiere			
Componente ambientale	Indicatori ambientali	Magnitudo	Entità impatto
Popolazione e salute umana	Qualità aria	0,65	Basso
Flora	Consumo di suolo	0,15	Basso
Fauna e avifauna	Consumo di suolo	0,15	Basso
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Consumo di suolo	0,15	Basso
Acqua	Qualità dell'acqua	0	Basso
Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio	Intervisibilità	0	Nulla
Atmosfera: aria e clima	Qualità aria	0,65	Basso

Tabella 6.2.1: Componenti ambientali e relativi valori di magnitudo assegnati ed entità dell'impatto – Fase di cantiere

6.3. Impatti in fase di esercizio

6.3.1. Popolazione e salute umana - Qualità dell'aria

Relativamente alla fase di esercizio, a differenza di quella di cantiere, non sono previste particolari lavorazioni, ad eccezioni di eventuali opere di manutenzione; pertanto, si ritiene che le emissioni di sostanze inquinanti siano praticamente nulle e l'impatto dell'opera sulla componente ambientale Popolazione e salute umana pressoché nullo.

6.3.2. Biodiversità: Flora – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (**Paragrafo 5.2.1**), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 1851 ettari. Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al Consumo di suolo, si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto in fase di esercizio, ovvero 19,9 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo - Flora (esercizio)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [ha]	0	19,9	1851

Consumo di suolo - Flora (esercizio)			
Magnitudo	0	0,11	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 6.3.3.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

6.3.3. Biodiversità: Fauna, Avifauna – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (Paragrafo 5.2.1), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 1851 ettari. Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al Consumo di suolo, si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto in fase di esercizio, ovvero 19,9 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo - Flora (esercizio)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [ha]	0	19,9	1851
Magnitudo	0	0,11	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 6.3.5.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

6.3.4. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare – Consumo di suolo

Come in precedenza evidenziato (Paragrafo 5.2.1), l'area d'impianto ha un'estensione di circa 1851 ettari. Tale valore può essere adoperato per stabilire il valore massimo dell'impatto dell'opera sul suolo, mentre, relativamente alla situazione ante-operam, in cui l'impianto è assente, si può considerare un valore dell'indicatore ambientale nullo.

Al fine di stimare l'impatto dell'opera relativamente al Consumo di suolo, si valuta il numero di ettari occupati dall'impianto in fase di esercizio, ovvero 19,9 ha.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Consumo di suolo - Flora (esercizio)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo

Consumo di suolo - Flora (esercizio)			
Indicatore ambientale [ha]	0	19,9	1851
Magnitudo	0	0,11	10
Entità dell'impatto	Impatto basso		

Tabella 6.3.6.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

6.3.5. Acqua – Qualità dell'acqua

In merito alla Componente ambientale “Acqua”, come discusso nel **Paragrafo 5.5**, l'impatto del progetto in fase di esercizio può essere ritenuto pressoché nullo in quanto si stima un consumo idrico irrilevante e l'immissione di sostanze liquide nei corpi idrici è limitata alle acque di prima pioggia raccolte e opportunamente trattate, in accordo con il D.Lgs. 152/06, in corrispondenza della stazione utente.

Pertanto, si può ritenere che il valore dell'indicatore ambientale “Qualità dell'acqua” sia pressoché invariato rispetto a quello relativo alla fase ante-operam.

6.3.6. Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio – Invisibilità

Prendendo in considerazione l'elaborato di progetto “ABSA114 Analisi invisibilità”, all'interno dell'area attenzionata (ovvero l'area vasta, pari a 70835,1 ettari), di area da cui è visibile almeno un parco eolico esistente di grossa taglia rappresenta una stima del valore di indicatore ambientale nella fase ante-operam e può essere ritenuta nulla allo stato di fatto.

La presenza dell'impianto in progetto produce un impatto che può essere quantificato dalla percentuale di area aggiuntiva da cui è visibile almeno un aerogeneratore per effetto dell'impianto in progetto con riferimento all'area vasta.

L'impatto massimo prodotto dall'impianto in progetto si ottiene nella situazione in cui l'incremento in percentuale di area da cui esso risulta visibile è uguale a 100.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto.

Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio – Invisibilità (esercizio)			
Impatto	Impatto nullo	Impatto in presenza dell'opera	Impatto massimo
Indicatore ambientale [%]	30,38	63,8	100
Magnitudo	0	4,8	10
Entità dell'impatto	Impatto medio		

Tabella 6.3.8.1: Valori degli indicatori ambientali e delle magnitudo e l'entità dell'impatto

6.3.7. Atmosfera, aria e clima - Qualità dell'aria

Relativamente alla fase di esercizio, a differenza di quella di cantiere, non sono previste particolari lavorazioni, ad eccezioni di eventuali opere di manutenzione; pertanto, si ritiene che le emissioni di sostanze inquinanti siano praticamente nulle e l'impatto dell'opera sulla componente ambientale Atmosfera, aria e clima pressoché nullo.

6.4. Matrice di sintesi degli impatti in fase di esercizio

La matrice sintetica degli indicatori di impatto in fase di esercizio risulta quindi essere la seguente:

Fase di esercizio			
Componente ambientale	Indicatori ambientali	Magnitudo	Entità impatto
Popolazione e salute umana	Qualità aria	0	Basso
Flora	Consumo di suolo	0,11	Basso
Fauna e avifauna	Consumo di suolo	0,11	Basso
	Collisione (*)	-	Medio
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Consumo di suolo	0,11	Basso
Acqua	Qualità dell'acqua	-	Basso
Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio	Intervisibilità	4,8	Medio
Atmosfera: aria e clima	Qualità aria	0	

Tabella 6.4.1: Componenti ambientali e relativi valori di magnitudo assegnati ed entità dell'impatto – Fase di esercizio

(*) Al fine di stimare i valori di indicatori ambientali e magnitudo è necessario portare a termine il monitoraggio della relativa componente ambientale (Avifauna e chiroterofauna). In via cautelativa l'entità dell'impatto è stata ritenuta media vista la presenza di specie di interesse conservazionistico nell'area d'impianto

7. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Le possibili alternative valutabili sono le seguenti:

1. Alternativa "0" o del "non fare";
2. Alternative di localizzazione;
3. Alternative dimensionali;
4. Alternative progettuali.

7.1. Alternativa "0"

Nella Valutazioni delle alternative, la prima potrebbe essere quella di non realizzare l'opera ovvero l'Alternativa "0". Scegliere l'Alternativa "0" comporterebbe il precludere la possibilità di sfruttare la

risorsa eolica e quindi, a livello più ampio e su scala nazionale, non contribuire ad incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con conseguente perdurare di utilizzo di fonti fossili e di emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti e di gas serra quali anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui incremento nell'atmosfera comporterebbe un aumento dell'effetto serra e dei cambiamenti climatici.

Di fatto, l'Unione Europea ha già stabilito i nuovi obiettivi relativi al 2030 in materia di energia e clima, individuati per la prima volta con il pacchetto "Clean Energy for all Europeans", sulla base del quale sono state emanate le Direttive europee vigenti e sono stati redatti i Piani di Azione Nazionale per l'Energia e il Clima.

	2020 Targets		2030 Targets	
	EU	ITALIA	EU	ITALIA
ENERGIE RINNOVABILI				
Quota Rinnovabile dei consumi finali lordi	20%	17%	32%	30%
Quota Rinnovabile dei consumi finali lordi dei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota Rinnovabile dei consumi finali lordi termici			+ 1,3% anno	+ 1,3% anno
EFFICIENZA ENERGETICA				
Riduzione consumi primari rispetto allo scenario	-20%	-24%	-32,5%	-43%
Riduzione consumi finali da politiche attive	- 1,5% anno	- 1,5% anno	- 0,8% anno	- 0,8% anno
EMISSIONI DI GAS SERRA				
Riduzione GHG (2005) nei settori ETS	-21%		-43%	
Riduzione GHG (2005) nei settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione GHG totali (1990)	-20%		-40%	

Tabella 7.1.1. Obiettivi europei e italiani per l'energia – Fonte GSE

L'aggiornamento della direttiva sulle energie rinnovabili (RED III), già concordato tra i deputati e il Consiglio, porta la quota vincolante di rinnovabili nel consumo finale di energia dell'UE al 42,5% (dal 32%) entro il 2030, con l'obiettivo di raggiungere il 45%.

Il settore delle energie rinnovabile sembra, inoltre, in continua crescita e si prevede sicuramente l'installazione di nuovi impianti eolici sulle aree idonee del territorio nazionale in modo da contribuire al raggiungimento degli obiettivi energetici stimati per il 2030.

Il GSE, per esempio, stima che nel corso degli anni Venti di questo secolo la potenza installata raggiungerà quota 19 gigawatt.

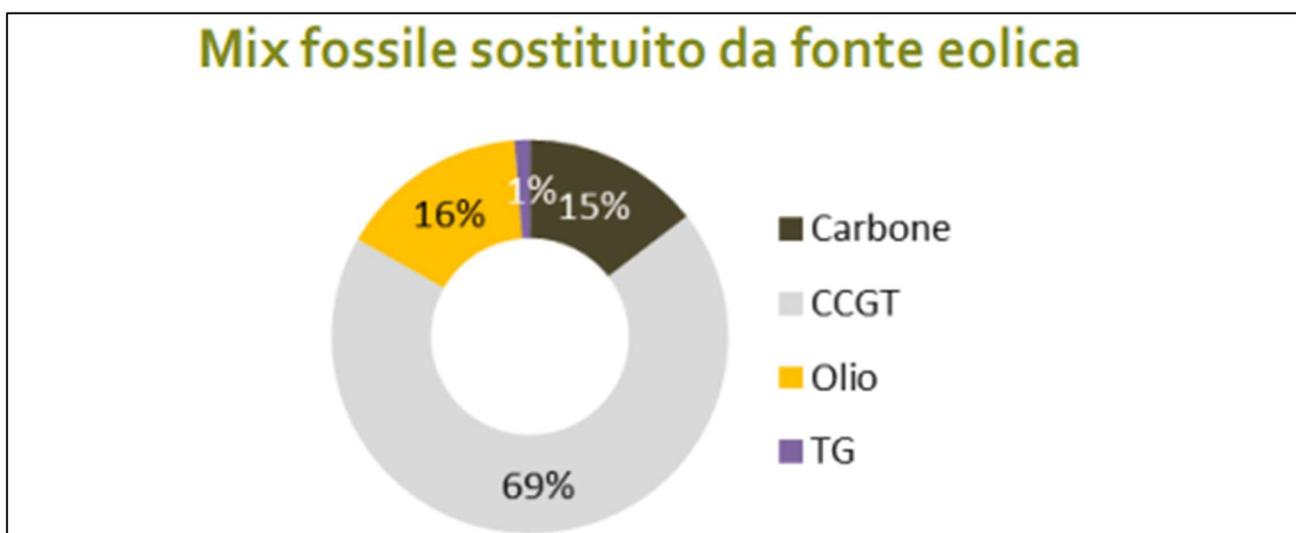


Figura 7.1.1: Ricostruzione del mix di tecnologie fossili sostituite dall'energia eolica – Fonte GSE

Tutto ciò si tradurrebbe, oltre che in un beneficio per la transizione energetica del paese, in un impatto significativo sull'occupazione. I green jobs legati all'eolico, infatti, potrebbero essere oltre 67mila nelle proiezioni da qui al 2030 fatte dall'ANEV con un impatto forte soprattutto in Puglia (11.600), Campania (8.600), Sicilia (6.800), Sardegna (6.800), Lazio (5.500) e Abruzzo (3.740). Un terzo sarebbero gli occupati diretti, e due terzi gli indiretti.

In attesa della ridefinizione del Recovery Fund, il documento a cui fare riferimento è il PNIEC, secondo cui nel 2030 l'energia eolica italiana dovrebbe arrivare a circa 19.300 MW di capacità installata, di cui circa 900 MW dall'eolico offshore. Questa capacità garantirebbe una produzione annuale di energia elettrica pari a 40 TWh, ovvero il 10% del consumo elettrico lordo nazionale. Tale scenario, secondo una stima dell'ANEV, contribuirebbe anche a incrementare l'occupazione con 67.200 posti di lavoro, distribuiti in buona percentuale nel Meridione.

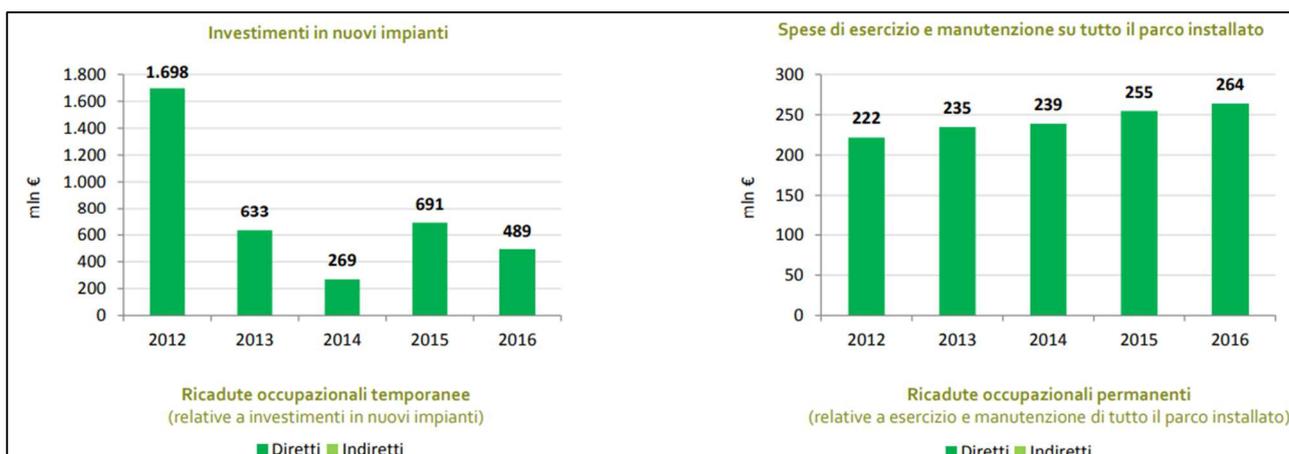


Figura 7.1.2. Stima ricadute occupazionali dell'eolico – Fonte GSE

Infine, sulla base delle Bozze del Decreto Aree Idonee in corso di approvazione, il Governo italiano sta stabilendo gli obiettivi minimi da raggiungere per le Regioni Italiane (Tabella 7.1.1).

Regione	Anno di riferimento							
	2023 [MW]	2024 [MW]	2025 [MW]	2026 [MW]	2027 [MW]	2028 [MW]	2029 [MW]	2030 [MW]
Abruzzo	194	436	593	807	1.054	1.339	1.667	2.067
Basilicata	261	566	645	855	1.098	1.380	1.710	2.076
Calabria	265	531	792	1.096	1.461	1.902	2.439	3.128
Campania	729	1.173	1.417	1.725	2.109	2.586	3.174	3.943
Emilia Romagna	493	1.084	1.623	2.254	2.998	3.873	4.907	6.255
Friuli Venezia Giulia	290	394	562	760	994	1.272	1.602	1.940
Lazio	1.350	1.669	2.070	2.480	2.934	3.441	4.010	4.708
Liguria	106	162	231	322	443	606	831	1.191
Lombardia	772	1.435	2.145	2.996	4.019	5.257	6.761	8.687
Marche	179	443	662	905	1.182	1.497	1.855	2.313
Molise	71	158	263	366	485	624	785	995
Piemonte	582	983	1.419	1.924	2.512	3.197	3.996	4.921
Puglia	687	1.603	2.277	3.052	3.916	4.879	5.955	7.284
Sardegna	768	1.111	1.955	2.587	3.287	4.065	4.934	6.203
Sicilia	1.563	2.360	3.559	4.662	5.862	7.173	8.613	10.380
Toscana	261	586	954	1.361	1.856	2.457	3.190	4.212
TrAA - Bolzano	61	116	175	246	335	448	593	804
TrAA - Trento	50	101	158	228	318	435	591	848
Umbria	120	267	409	574	773	1.014	1.309	1.735
Valle d' Aosta	14	32	55	89	138	212	327	549
Veneto	569	1.052	1.548	2.129	2.813	3.620	4.576	5.763
Totale	9.387	16.263	23.510	31.418	40.586	51.278	63.823	80.001

Tabella 7.1.1: Ripartizione Regionale di potenza minima per anno espressa in MW.

Non realizzare l'impianto eolico e le relative opere connesse, comporterebbe a livello locale l'assenza degli impatti medio/bassi sull'ambiente e sul paesaggio, durante la fase di cantiere e di esercizio e, di contro, non contribuirebbe con l'installazione di 66 MW di potenza agli obiettivi che la Regione Abruzzo dovrà raggiungere.

In merito agli impatti del Parco Eolico, l'aspetto più evidente e principalmente impattante è quello visivo, ma, come si è dimostrato in fase di valutazione dell'incidenza cumulata con altri impianti già presenti, l'incremento dell'impatto visivo e quindi dell'indice di affollamento risulta medio e tale da non modificare sostanzialmente la percezione del paesaggio.

Tra gli effetti negativi più rilevanti, emerge inoltre sicuramente il danneggiamento della fauna aviaria. Studiando però accuratamente i luoghi e le estensioni dei parchi eolici, con l'affiancamento di un adeguato piano di monitoraggio per lo studio della fauna (cfr. l'elaborato ABSA132 Progetto di Monitoraggio Ambientale), gli effetti dell'energia eolica sugli uccelli selvatici possono essere mitigati. In particolare, lo studio accurato è utile a diminuire i decessi soprattutto nelle specie di interesse conservazionistico.

In conclusione, quindi, la non realizzazione dell'impianto, pur evitando tali impatti, seppur concentrati e limitati nel tempo, e in larga parte mitigabili, come ampiamente illustrato nella presente relazione e negli elaborati di dettaglio, impedirebbe il contributo alla produzione di energia da fonti rinnovabili, limitando, quindi, la regione di un'importante fonte di energia e a basso impatto ambientale, oltre che più economica rispetto ad altre forme di produzione di energia; rallentando di pari passo la transizione energetica del Paese.

A questo proposito, da un'analisi del bilancio energetico dell'Abruzzo, riportata nel Rapporto annuale "L'Economia dell'Abruzzo" del 13/06/2023, emerge che la quota dei consumi finali di energia (al netto dei trasporti) coperta da fonti di energia rinnovabile (FER) è aumentata in regione dal 22,5% al 26,6%, valori ampiamente superiori all'obiettivo di *burden sharing* per l'Abruzzo (19,1% entro il 2020, **Figura 7.1.3**).

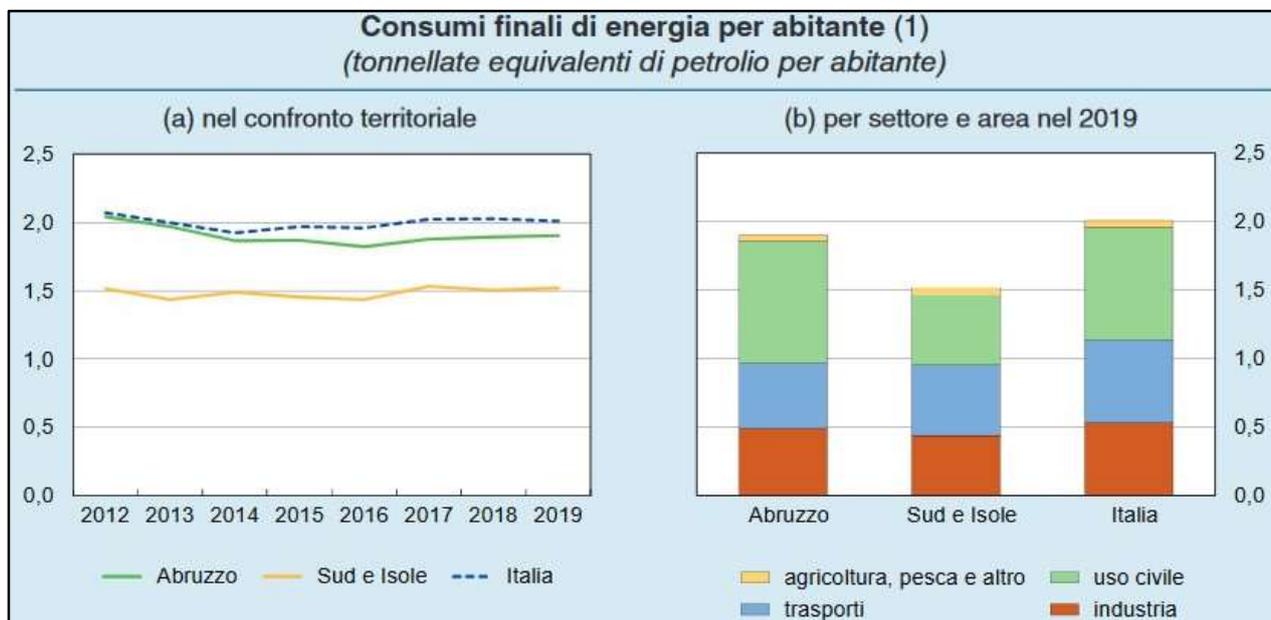


Figura 7.1.3: Consumi finali di energia per abitante (Fonte: elaborazione su dati ENEA – "L'economia dell'Abruzzo", Banca d'Italia)

Di fatto, in linea coi recenti aggiornamenti sul tema in sede di Commissione europea (**Tabella 7.1.1**) in prospettiva, il ruolo delle FER dovrà ulteriormente crescere e a ciò potrà contribuire in modo significativo il settore dell'energia elettrica.

Nel 2019, la produzione di energia primaria in Abruzzo era prossima al 2% di quella nazionale: essa

risultava ampiamente insufficiente a coprire i fabbisogni energetici regionali, richiedendo la necessità di ricorrere a importazioni di materie prima energetiche (quali prodotti petroliferi e combustibili gassosi). Di recente, tuttavia, l'Abruzzo ha intrapreso la transizione verso la produzione di energia elettrica pulita, con la progressiva sostituzione degli impianti termoelettrici tradizionali a favore di quelli alimentati da FER. La realizzazione dell'impianto eolico in progetto, pertanto, risulterebbe perfettamente in linea con gli obiettivi regionali di raggiungimento di un certo fabbisogno energetico da fonti rinnovabili. Oltre a ciò, l'alternativa di non realizzazione dell'impianto, infine, porterebbe al mancato incremento dell'occupazione che un tale impianto, se realizzato, offrirebbe nella regione, impedendo quindi di fatto il miglioramento delle aree in oggetto come aree produttive per lo sviluppo locale.

7.2. Alternative di localizzazione

In merito alla selezione dell'area del parco sono state condotte molte valutazioni preliminari guardando, in primo luogo, alla distanza più conveniente dalla stazione elettrica di trasformazione Terna, e allo stesso tempo escludendo le aree con maggiore presenza di vincoli territoriali, come specificato al capitolo 6 delle *Linee guida per impianti di grande taglia* della Regione Abruzzo e s.m.i., e più nello specifico quelle riguardanti gli impianti di potenza superiore a 1 MW (CLASSE-2B).

Tali Linee Guida sono state aggiornate successivamente con D.G.R. n. 148 del 12 marzo 2012, così da recepire il D.M. 10/09/2010 riguardante le linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. I **Vincoli territoriali** che definiscono le aree vietate alle nuove installazioni eoliche ed eventuali Aree critiche (considerate secondo la DRG 148/2012 Aree non idonee), sono riconducibili alle tre macroaree tematiche:

- a) aree sottoposte a tutela del paesaggio, del patrimonio storico, artistico e archeologico;
- b) aree comprese nel Sistema Ecologico Funzionale Territoriale (comprendenti in questo caso anche le aree di salvaguardia dell'Orso Bruno Marsicano);
- c) aree classificate ad alta pericolosità idraulica ai sensi del Piano di assetto idrogeologico.

Parimenti, si è tenuto conto di alcuni parametri di progetto fondamentali, quali:

- l'esposizione a tutti i settori della rosa dei venti;
- la morfologia del territorio;
- l'adeguata distanza da fabbricati e strade esistenti, utilizzate da un elevato numero di veicoli;
- la distanza dal centro abitato e da beni monumentali presenti nell'area.

Inoltre, gli obiettivi che hanno guidato la scelta finale si possono così riassumere:

- ottemperare alle previsioni della normativa vigente e delle linee guida sia nazionali che regionali;
- migliorare il sistema viario esistente al fine di facilitare l'accessibilità ai terreni per lo sviluppo dell'agricoltura e dell'allevamento;

-
- disposizione delle macchine ad una distanza reciproca minima pari ad almeno 6 volte il diametro del rotore atta a minimizzare l'effetto scia, l'effetto selva e l'impatto sull'avifauna;
 - condizioni di massima sicurezza, sia in fase di installazione che di esercizio.

Sulla base di tutti i parametri di sicurezza e dei vincoli a livello normativo su scala comunale, provinciale, regionale e nazionale, sono state individuate porzioni di territorio ritenute compatibili (**Figura 7.2.1**) per le caratteristiche di ventosità tali da garantire una producibilità ottimale, per l'assenza vincoli ostativi dal punto di vista ambientale e paesaggistico e per la presenza di infrastrutture viarie ed elettriche necessarie alla realizzazione dell'impianto di progetto. La suddetta analisi ha permesso di individuare e valutare alcune alternative di localizzazione degli aerogeneratori di progetto.

Gli aerogeneratori sono stati distribuiti in gran parte lungo allineamenti che permettono il miglior sfruttamento della risorsa eolica, compatibilmente con gli aspetti orografici e paesaggistici.

Localizzare l'impianto eolico in altre aree comporterebbe il non rispetto di una delle suddette caratteristiche ed è, pertanto, un'alternativa che non indurrebbe effetti positivi su scala locale e ampia.

La disponibilità delle aree, necessaria per l'installazione degli aerogeneratori e le relative opere connesse, è garantita grazie alla Dichiarazione di Pubblica utilità ai sensi degli artt. 52-quater "Disposizioni generali in materia di conformità urbanistica, apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e pubblica utilità" e 52-quinquies "Disposizioni particolari per le infrastrutture lineari energetiche facenti parte delle reti energetiche nazionali" D.P.R. 327/2001 a conclusione del procedimento autorizzatorio di cui all'art.12, d.lgs. 387/2003 e gli effetti dell'Autorizzazione Unica ottenuta dopo opportuna conferenza di servizi.

7.3. Alternative dimensionali

A seguito dell'individuazione delle aree e delle posizioni idonee all'installazione degli aerogeneratori, applicando gli opportuni accorgimenti progettuali e il piano di mitigazione ambientale in fase di esercizio, sono state valutate le alternative dimensionali in funzione dei seguenti aspetti:

- caratteristiche specifiche del sito;
- infrastruttura viaria ed elettrica;
- caratteristiche anemologiche;
- disponibilità tecnologica degli aerogeneratori;

La scelta del numero di aerogeneratori, delle loro caratteristiche dimensionali e della relativa potenza nominale sono state considerate quale scelta ottimale per massimizzare l'utilizzo della risorsa vento presente sull'area di progetto nel rispetto di tutti i parametri di cui sopra.

Realizzare un impianto eolico nella stessa area con un numero minore di aerogeneratori, di dimensioni inferiori e/o di potenza nominale inferiore comporterebbe impatti positivi minori in quanto la risorsa vento non sarebbe sfruttata nella maniera adeguata a parità di occupazione del suolo ed impatto sull'ambiente e sul paesaggio.

7.4. Alternative progettuali

L'energia eolica offre diversi vantaggi e, primo fra tutti, quello di essere un'energia pulita che non inquina e non produce rifiuti. Si reperisce facilmente e in modo costante e continuativo, e la durata nel tempo dei macchinari, che a confronto con quelli delle centrali geotermiche si smantellano e si riciclano più semplicemente, si attesta intorno ai 25 anni.

Oltre ad essere una risorsa inesauribile, l'eolico non produce di fatto emissioni di gas serra durante il funzionamento, e richiede una superficie di terra non eccessivamente vasta. L'impatto ambientale è quindi meno problematico e imponente rispetto a quello proveniente da altre fonti di energia.

Di fatto, tra le rinnovabili elettriche l'eolico è tra le fonti che presentano mediamente i maggiori risparmi di gas serra per unità energetica prodotta (**Figura 7.4.1.**).

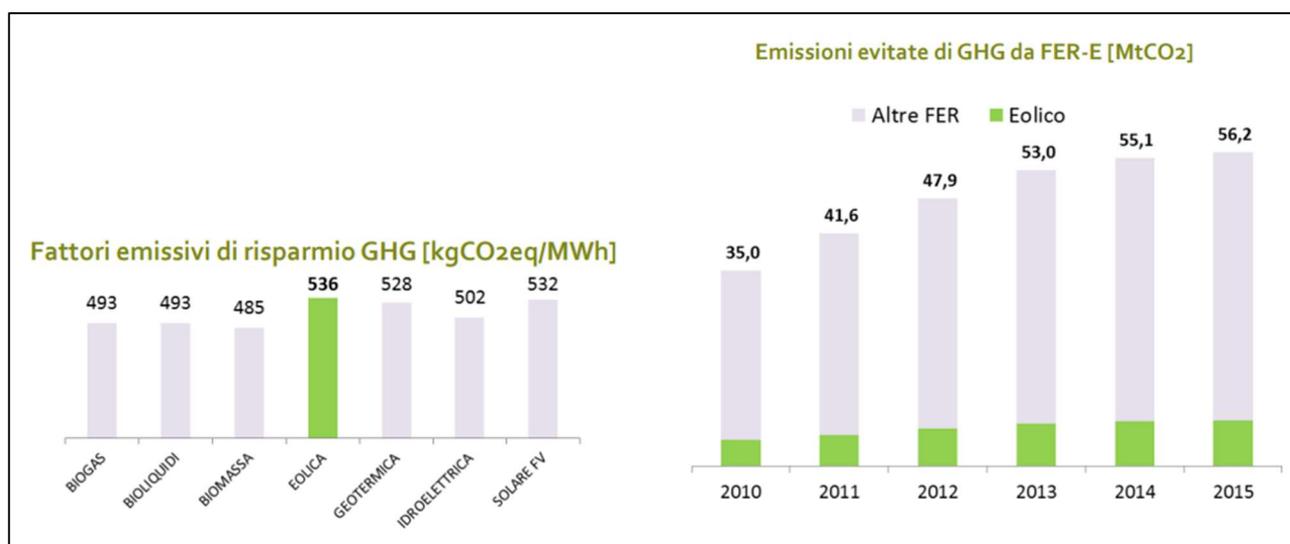


Figura 7.4.1. Emissioni di gas serra prodotte da diverse tecnologie FER – Fonte GSE

Si riportano di seguito anche alcuni dati di letteratura relativi al range di variabilità e alla media delle emissioni di gas serra durante l'intero ciclo di vita di alcune fonti energetiche, sia fossili che rinnovabili, dove è ancora più evidente il minimo impatto dato dagli impianti di energia eolica.

Fonti	Media (g CO2 eq./kWh)	Min (g CO2 eq./kWh)	Max (g CO2 eq./kWh)
Fotovoltaico	90	15	560
Eolico	25	7	130
Idroelettrico	41	1	200
Geotermico	170	150	1000
Carbone	1004	980	1200
Gas	543	510	760

Tabella 7.4.1. Potenziale di riscaldamento globale di alcune fonti energetiche

Come si può notare dai dati riportati, le emissioni delle fonti rinnovabili presentano un *range* di variabilità notevole per ogni tecnologia: fattori di variabilità sono infatti legati alle differenze ambientali, alla potenza e alla tecnologia dell'impianto.

In base ai dati del report 2019 dell'International Renewable Energy Agency (IRENA), l'energia del vento è la seconda tipologia di energia rinnovabile più prodotta al mondo (con 564 GW complessivi di capacità installata).

Le alternative progettuali alla realizzazione dell'impianto eolico, con lo scopo di produrre la stessa quantità di energia elettrica da fonte rinnovabile e quindi contribuire al processo di transazione ecologica per il raggiungimento degli obiettivi Nazionali del 2030 e 2050, potrebbero essere quelli di realizzare impianti per la produzione di energia elettrica da altre fonti rinnovabili quali quella solare o la biomassa. L'alternativa progettuale di realizzare un impianto fotovoltaico di pari potenza nominale nell'area individuata è stata scartata in quanto l'orografia del territorio è di tipo collinare e, quindi, non sarebbe la scelta ottimale da punto di vista di fattibilità dell'opera con moltissimi aspetti negativi dal punto di vista ambientale e paesaggistico.

L'alternativa progettuale di realizzare un impianto a biomassa di pari potenza nominale non è percorribile per la mancanza di materia prima disponibile in loco.

Pertanto, sulla base delle tecnologie ad oggi disponibili, la scelta progettuale di realizzare un impianto eolico nell'area di progetto individuata risulta quella ottimale rispetto ad altre possibili.

8. CONCLUSIONI

Il progetto si inserisce in un contesto politico globale che mira alla transazione ecologica a livello nazionale ed europeo e a rendere il nostro Paese maggiormente indipendente da fonti energetiche straniere. L'impianto eolico Abruzzo, grazie all'installazione di aerogeneratori di ultima generazione, rende possibile la produzione di circa 141 GWh annui utili a soddisfare il fabbisogno energetico di circa 78.000 nuclei famigliari e ridurre l'emissione in atmosfera di CO2 per circa 70.120 t/anno.

Inoltre, il progetto si inserisce in un contesto naturale, ove sono già presenti 5 aerogeneratori in esercizio e 2 autorizzati, che si presta alla produzione di energia eolica non essendo le aree interessate soggette a vincoli diretti di natura paesaggistica ed ambientale.

Sulla base dello studio condotto si può, quindi, sintetizzare che:

- la popolazione e la salute umana non subiscono un impatto negativo dovuto alla realizzazione dell'impianto eolico per il rispetto di tutte le norme vigenti, bensì riceveranno un impatto positivo a livello occupazione, in fase di costruzione e di esercizio, e di miglioramento della qualità dell'aria grazie all'abbattimento della quantità di CO₂ immessa nell'atmosfera da parte di altre tipologie di impianti di produzione energia elettrica da fonti fossili;
- la Biodiversità, l'aria e l'acqua non subiscono sostanziali impatti negativi in quanto il progetto non viene realizzato in zone protette e di conservazione di particolari specie animali o vegetali, grazie al basso indice di occupazione del suolo in fase di esercizio e per il piano di monitoraggio e mitigazione previsto per la protezione dell'avifauna;
- il paesaggio subisce una modifica legata alle dimensioni degli aerogeneratori, ma si ritiene che tale impatto sia compatibile con l'area interessata grazie agli accorgimenti di mitigazione dell'impatto in fase di progettazione e la scelta di un'area che si presta per sue caratteristiche paesaggistiche alla produzione di energia eoliche per l'ottenimento dei benefici di cui sopra e per contribuire alla transizione ecologica necessaria alla sostenibilità dell'ambiente e a rendere maggiormente indipendente la nostra Nazione dal punto di vista energetico, alla luce dell'attuale contesto politico mondiale.

Si riporta nelle tabelle seguenti la sintesi degli impatti delle opere in progetto sui comparti ambientali analizzati durante la fase di cantiere (costruzione e dismissione – **Tabella 8.1**) e di esercizio (**Tabella 8.2**):

FASE DI CANTIERE (costruzione e dismissione)				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
<i>Popolazione e salute umana</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	Il sistema di viabilità comunale/interpodereale esistente sarà ottimizzato per la realizzazione dell'opera; inoltre, si ha un impatto positivo sull'occupazione durante la fase di costruzione dell'impianto. In merito alla Salute Umana, si dimostra come l'impatto	Probabile	BASSA
	Emissioni di polveri dovute alle lavorazioni		Probabile	BASSA

FASE DI CANTIERE (costruzione e dismissione)				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
		dell'impianto sulla sicurezza e salute delle persone sia basso grazie al rispetto delle normative di settore.		
<i>Flora</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	Prevedendo un ripristino parziale degli spazi occupati in fase di cantiere, considerato che l'area di impianto complessivamente è pari a circa 1581 ettari, la percentuale realmente occupata di suolo è pari allo 1,36 % in fase di cantiere.	Probabile	BASSA
	Emissione di polveri dovute alle lavorazioni		Probabile	BASSA
<i>Fauna e avifauna</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	La prima opzione consiste nell'evitare periodi maggiormente sensibili per la fauna locale e prevedere che la costruzione avvenga in altri momenti. Si provvederà ad interrare i cavi di interconnessione con i dovuti accorgimenti, ad esempio legati alla sensibilità degli habitat. Si prevede inoltre il rinverdimento delle scarpate realizzate per le piazzole e la viabilità di progetto con specie erbacee ed arbustive autoctone, che favoriscono le capacità di riadattamento della fauna nell'area di intervento.	Probabile	BASSA
	Emissione di polveri dovute alle lavorazioni		Probabile	BASSA
<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	Per ridurre l'impatto sull'ambiente dovuto agli scavi e riporti, si attuerà una progettazione geotecnica di dettaglio che garantisca la stabilità dei terreni e ne riduca al minimo l'impatto. Si adotterà un piano di umidificazione delle superfici percorse dai mezzi di trasporto e dei cumuli di terreno.	Probabile	BASSA
	Consumo di suolo		Probabile	BASSA
<i>Beni materiali, patrimonio</i>	Scotico superficiale, scavi	Come misure di mitigazione, si indica	Probabile	BASSA

FASE DI CANTIERE (costruzione e dismissione)				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
<i>culturale, paesaggio</i>	Alterazione della percezione del paesaggio	principalmente la scelta di progettare l'impianto in modo da suddividerlo in tre zone, e prevedendo una distanza minima tra gli aerogeneratori; la localizzazione dell'impianto in modo da non interrompere unità storiche riconosciute; la realizzazione di viabilità di progetto con materiali drenanti naturali.	Poco Probabile	PRESSOCHÈ NULLA
<i>Acque superficiali e sotterranee</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	In merito al consumo di acqua si stima un consumo intorno all'1% del consumo totale dei Comuni interessati; in fase di cantiere si prevede un piano di monitoraggio dei mezzi e l'eliminazione immediata	Probabile	BASSA
	Disturbo provocato dall'emissione di polveri dovute alle lavorazioni	dell'eventuale liquido inquinante. Le opere inoltre saranno realizzate con l'obiettivo di non alterare il deflusso delle acque naturali.	Probabile	BASSA
<i>Atmosfera: aria e clima</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	Si imporranno dei limiti di velocità non superiore a 10 km/h dei mezzi stessi, si prevederà un sistema di pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere. Al fine di ridurre le immissioni in atmosfera, si garantirà la corretta manutenzione dei mezzi adoperati e l'utilizzo di mezzi elettrici, ove possibile.	Probabile	BASSA
	Disturbo provocato dall'emissione di polveri dovute alle lavorazioni		Probabile	BASSA

Tabella 8.1.: Sintesi degli impatti delle opere in progetto sui comparti ambientali analizzati durante la fase di cantiere (costruzione e dismissione)

FASE DI ESERCIZIO				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
<i>Popolazione e salute umana</i>	Impatto POSITIVO	La realizzazione dell'impianto eolico avrà un impatto positivo sull'occupazione anche in fase di esercizio richiedendo personale tra manutentori specializzati e tecnici durante tutto il periodo di esercizio dell'impianto.	Nulla	ASSENTE
<i>Flora</i>	Emissioni in atmosfera causate dai mezzi in movimento	Prevedendo un ripristino parziale degli spazi occupati in fase di cantiere, considerato che l'area di impianto complessivamente è pari a circa 1581 ettari, la percentuale realmente occupata di suolo è pari allo 0,94 % in fase di esercizio.	Probabile	BASSA
	Emissione di polveri dovute alle lavorazioni		Probabile	BASSA
<i>Fauna e avifauna</i>	Rischio di collisione	Si prevede l'utilizzo di dispositivi acustici, campi elettromagnetici o dissuasori visivi (Gartman, 2016) che possono allontanare la fauna selvatica impedendo l'avvicinamento al parco eolico, evitando il rischio di collisione. Si applicherà la diminuzione del numero di pale del rotore e il basso numero di giri, contribuendo anch'essi a ridurre il rischio di collisione.	Probabile	MEDIA
	Perturbazione e spostamento		Probabile	MEDIA
	Effetto barriera		Probabile	MEDIA
	Perdita e degrado di habitat		Probabile	MEDIA
<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	Occupazione del suolo, sottrazione di terreno da parte delle piazzole degli aerogeneratori	Si provvederà, immediatamente dopo l'installazione e l'avvio della produzione di energia, al ripristino delle opere non strettamente necessarie all'esercizio dell'impianto.	Probabile	BASSO
	Sversamento accidentale di sostanze inquinanti dai mezzi impiegati per la manutenzione	Inoltre, si provvederà alla ripiantumazione di nuova vegetazione.	Probabile	BASSO

FASE DI ESERCIZIO				
Componente ambientale	Elementi di impatto	Misure di mitigazione	Valutazione impatto	
			PROBABILITA'	STIMA
<i>Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio</i>	Alterazione della percezione del paesaggio	Quali misure di mitigazione in fase di esercizio, si indicano principalmente l'interramento dei cavidotti di media e alta tensione; l'utilizzo di soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti; l'assenza di cabine di trasformazione a base torre eolica; l'utilizzo di torri tubolari e non a traliccio; la riduzione al minimo di tutte le costruzioni e le strutture accessorie	Probabile	MEDIA
<i>Acque superficiali e sotterranee</i>	Modifica del drenaggio superficiale (viabilità e sottostazione).	Le opere saranno realizzate con l'obiettivo di non alterare il flusso delle acque naturali, adottando inoltre un adeguato piano di regimentazione delle acque meteoriche e interventi di ingegneria naturalistica.	Probabile	BASSA
	Sversamento accidentale di sostanze inquinanti dai mezzi impiegati per la manutenzione		Probabile	BASSA
<i>Atmosfera: aria e clima</i>	Impatto POSITIVO	Si osserva che la realizzazione dell'impianto eolico, durante gli anni di esercizio, consentirà un miglioramento globale della qualità dell'aria grazie al contributo dato per la riduzione delle emissioni di CO ₂ , e per la riduzione dell'immissione di sostanze inquinanti.	Nulla	ASSENTE

Tabella 8.2.: Sintesi degli impatti delle opere in progetto sui comparti ambientali analizzati durante la fase di esercizio

9. ELABORATI DI RIFERIMENTO

Il presente studio d'impatto ambientale si completa con i seguenti elaborati di riferimento:

ABSA085	Analisi Faunistica preliminare del sito (da bibliografia)
ABSA086	Carta delle aree protette - Rete Natura 2000 con area vasta
ABSA087	Carta delle aree protette - Rete Natura 2000 con area d'impianto
ABSA088	Carta delle zone IBA (Important Bird area) con area vasta
ABSA089	Carta delle zone IBA (Important Bird area) con area d'impianto
ABSA090	Carta delle aree bosco Regione Abruzzo con area d'impianto
ABSA091	Carta d'uso del suolo (area impianto eolico e opere di connessione)
ABSA092	Carta delle aree percorse dal fuoco Regione Abruzzo
ABSA093	Classificazione dei fabbricati
ABSA094	Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti
ABSA095	Studio sugli effetti dello shadow flickering
ABSA096	Carta delle distanze di sicurezza dalle strade
ABSA097	Carta delle distanze di sicurezza dagli edifici
ABSA098	Relazione impatto elettromagnetico
ABSA099	Carta delle aree non Idonee DGR 148/2012
ABSA100	Carta delle aree non Idonee DL 199/2021 e s.m.i.
ABSA101	Relazione Geologica
ABSA102	Relazione geologica – Inquadramento dell'area
ABSA103	Relazione geologica - Carta geologica
ABSA104	Relazione geologica - Stralci planimetrici con sovrapposizione PAI vigente
ABSA105	Planimetria dei bacini idrografici
ABSA106	Carta dell'inventario dei fenomeni franosi
ABSA107	Planimetria d'impianto su mappa Vincolo idrogeologico
ABSA108	Planimetria d'impianto con vincoli PAI - Pericolosità
ABSA108a	Planimetria d'impianto con vincoli PAI - Rischio
ABSA109	Planimetria d'impianto rispetto ai centri urbani
ABSA110	Relazione Paesaggistica
ABSA111	Carta dei vincoli paesaggistici su area vasta
ABSA112	Carta dei vincoli paesaggistici su area d'impianto
ABSA113	Carta dei Beni Monumentali della Regione Abruzzo

ABSA114	Analisi intervisibilità
ABSA115	Mappa dell'affollamento visivo – Scenario di base
ABSA116	Mappa dell'affollamento visivo – Scenario di base con impianto in progetto
ABSA117	Mappa dell'affollamento visivo – Scenario impianto in progetto
ABSA118	Incremento della visibilità teorica dell'impianto in progetto
ABSA119	Foto panoramiche e fotoinserimenti
ABSA120	Documento di Valutazione Archeologica Preliminare
ABSA121	Carta dei siti noti e della viabilità antica
ABSA122	Carta della visibilità del suolo
ABSA123	Carta del Rischio Archeologico
ABSA130	Relazione Idraulica e Idrogeologica
ABSA131	Studio previsionale d'impatto acustico
ABSA132	Progetto di Monitoraggio Ambientale
ABSA133	Sintesi non Tecnica